Nancy-Université
Université Henri Poincaré

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

➢ Contact SCD Nancy 1 : theses.sante@scd.uhp-nancy.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITE HENRI POINCARE - NANCY 1

2009

FACULTE DE PHARMACIE

ERADICATION DES PUCES : DE LA BIOLOGIE AU TRAITEMENT

THESE

Présentée et soutenue publiquement

Le 24 juin 2009

Pour obtenir

Le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

Par **Mathilde SIMON**

Née le 30 Avril 1984 à Saint-Dié (88)

Membres du Jury

Président : M. Christophe GANTZER, Professeur des Universités - Faculté de Pharmacie de Nancy.

Juges : Mme. Jocelyne COLLOMB, Maître de Conférences - Faculté de Pharmacie de Nancy.

M. Olivier BALDACINI, Docteur en Pharmacie - Gérardmer.

UNIVERSITE Henri Poincaré - Nancy 1
FACULTE DE PHARMACIE

DOYEN
Chantal FINANCE
Vice-Doyen
Francine PAULUS

Président du Conseil de la Pédagogie
Pierre LABRUDE
Responsable de la Commission de la Recherche
Jean-Claude BLOCK
Directeur des Etudes
Gérald CATAU

Responsable de la Commission des Relations Internationales
Janine SCHWARTZBROD
Responsable de la Communication
Francine KEDZIEREWICZ
Responsable de la Commission Hygiène Sécurité
Laurent DIEZ

Responsable de la filière Officine : Gérald CATAU

Responsables de la filière Industrie : Isabelle LARTAUD
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Responsable du CEPH : Jean-Michel SIMON
(Collège d'Enseignement Pharmaceutique Hospitalier)

Doyen Honoraire : Claude VIGNERON

Professeur Emérite : Gérard SIEST

Professeurs Honoraires

Thérèse GIRARD
Michel JACQUE
Lucien LALLOZ
Pierre LECTARD
Vincent LOPPINET
Marcel MIRJOLET
François MORTIER
Maurice PIERFITTE
Louis SCHWARTZBROD

Maîtres de Conférences Honoraires

Marie-Claude FUZELLIER
Françoise HINZELIN
Marie-Andrée IMBS
Marie-Hélène LIVERTOUX
Jean-Louis MONAL
Marie-France POCHON
Anne ROVEL
Maria WELLMAN-ROUSSEAU

Assistante Honoraire
Marie-Catherine BERTHE

ENSEIGNANTS

PROFESSEURS

Gilles AULAGNER ……. Pharmacie clinique
Alain BAGREL ……. Biochimie
Jean-Claude BLOCK ……. .. Santé publique
Christine CAPDEVILLE-ATKINSON ……. Pharmacologie cardiovasculaire
Chantal FINANCE …… Virologie, Immunologie
Pascale FRIANT-MICHEL ……... Mathématiques, Physique, Audioprothèse
Marie-Madeleine GALTEAU…… Biochimie clinique
Christophe GANTZER ……. Microbiologie environnementale
Max HENRY ……. Botanique, Mycologie
Jean-Yves JOUZEAU …… Bioanalyse du médicament
Pierre LABRUDE ……... Physiologie, Orthopédie, Maintien à domicile
Dominique LAURAIN-MATTAR…… Pharmacognosie
Isabelle LARTAUD…… Pharmacologie
Pierre LEROY……Chimie physique générale
Philippe MAINCENT……. Pharmacie galénique
Alain MARSURA……... Chimie thérapeutique
Patrick MENU……..... Physiologie et physiopathologie humaine
Jean-Louis MERLIN……... Biologie cellulaire oncologique
Alain NICOLAS……. Chimie analytique
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS……. Chimie thérapeutique
Bertrand RIHN…… Biochimie, Biologie moléculaire
Jean-Michel SIMON……... Economie de la santé, Législation pharmaceutique
Claude VIGNERON……... Hématologie, Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES

Monique ALBERT……..Bactériologie, Virologie
Sandrine BANAS…… Parasitologie
Mariette BEAUD…… Biologie cellulaire
Emmanuelle BENOIT……Communication et Santé
Michel BOISBRUN…… Chimie thérapeutique
Catherine BOITEUX……..……...Biophysique, Audioprothèse
François BONNEAUX……... Chimie thérapeutique
Cédric BOURA……... Physiologie
Gérald CATAU……... Pharmacologie
Jean-Claude CHEVIN……Chimie générale et minérale
Igor CLAROT…… Chimie analytique
Jocelyne COLLOMB……... Parasitologie, Organisation animale
Joël COULON…… Biochimie
Sébastien DADE……. Bio-informatique
Dominique DECOLIN…… Chimie analytique
Béatrice DEMORE……. Pharmacie clinique

Joël DUCOURNEAU……. Biophysique, Audioprothèse, Acoustique
Florence DUMARCAY…….. Chimie thérapeutique
François DUPUIS……... Pharmacologie
Raphaël DUVAL…… Microbiologie clinique
Béatrice FAIVRE……Hématologie
Adel FAIZ…….. Biophysique-accoustique
Luc FERRARI…… Toxicologie
Stéphane GIBAUD……. Pharmacie clinique
Françoise HINZELIN……. Mycologie, Botanique
Thierry HUMBERT……Chimie organique
Frédéric JORAND…….. Santé et Environnement
Francine KEDZIEREWICZ……Pharmacie galénique
Alexandrine LAMBERT…….Informatique, Biostatistiques
Brigitte LEININGER-MULLER…… Biochimie
Faten MEHRI-SOUSSI…….....Hématologie biologique
Christophe MERLIN……...Microbiologie environnementale et moléculaire
Blandine MOREAU……Pharmacognosie
Maxime MOURER……. Pharmacochimie supramoléculaire
Dominique NOTTER……..Biologie cellulaire
Francine PAULUS…….. Informatique
Christine PERDICAKIS……. Chimie organique
Caroline PERRIN-SARRADO……... Pharmacologie
Virginie PICHON……... Biophysique
Anne SAPIN……... Pharmacie galénique
Marie-Paule SAUDER……Mycologie, Botanique
Nathalie THILLY……Santé publique
Gabriel TROCKLE……Pharmacologie
Noëlle VAULTIER…….Biodiversité végétale et fongique
Mohamed ZAIOU……...Biochimie et Biologie moléculaire
Colette ZINUTTI…… Pharmacie galénique

PROFESSEUR ASSOCIE
Anne MAHEUT-BOSSER……. Sémiologie

PROFESSEUR AGREGE
Christophe COCHAUD…….. Anglais

ASSISTANT
Annie PAVIS…….. Bactériologie

SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITE (SCD)
Anne-Pascale PARRET…….. Directeur
Jeannine GOLEC……. Responsable de la section Pharmacie-Odontologie

« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS LES THESES, CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

SERMENT DES APOTHICAIRES

Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

Ð' honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

Ð'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

Ðe ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

A Monsieur Christophe GANTZER

Président de thèse
Professeur de microbiologie environnementale à la Faculté de Pharmacie de Nancy.
Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.
Que cet ouvrage soit le témoignage de ma profonde gratitude.

A Madame Jocelyne COLLOMB

Directeur de thèse
Maître de conférences en parasitologie et organisation animale à la Faculté de Pharmacie de Nancy.
Je vous remercie de m'avoir accompagné tout au long de la réalisation de ce travail, pour votre disponibilité et vos conseils précieux.
Soyez assuré de ma sincère reconnaissance.

A Monsieur Olivier BALDACINI

Juge
Docteur en Pharmacie à Gérardmer.
Vous m'avez entouré de beaucoup d'attention dans le milieu professionnel.
Merci d'avoir accepté de juger ce travail.
Veuillez trouver ici l'assurance de ma réelle considération.

A mes parents,

Je les remercie pour l'aide et le soutien qu'ils m'ont apporté tout au long de mes études sans qui rien n'aurait pu se réaliser.

Recevez mon respect le plus sincère.

A ma sœur Aurélie,

Pour ses conseils avisés et son soutien.

Et à Kevin,

Recevez mes remerciements.

A Nicolas,

Pour sa patiente et son soutien tout au long de mon parcours.

Pour m'avoir accompagné dans les moments difficiles.

Je t'adresse mes sincères remerciements et sois assuré de mon profond respect.

A toute ma famille,

A mes amis,

Pour les bons moments passés ensembles.

SOMMAIRE

SOMMAIRE……..……..9

TABLE DES ILLUSTRATIONS……..……..……....…14

TABLE DES ANNEXES……..……..……..……16

INTRODUCTION……..……18

LES PUCES……21

I, CLASSIFICATION 22

II, MORPHOLOGIE DES PUCES 23

II.A, MORPHOLOGIE EXTERNE 23
II.A.1, La tête 24
II.A.2, Le thorax 25
II.A.3, L'abdomen 26
II.B, MORPHOLOGIE INTERNE 27
II.B.1, Appareil digestif 27
II.B.2, Appareil circulatoire 27
II.B.3, Appareil respiratoire 28
II.B.4, Système nerveux 28
II.B.5, Appareil génital 28

III, BIOLOGIE DES PUCES 29

III.A, PRINCIPALES ESPECES 29
III.A.1, Le genre Ctenocephalides sp. 29
III.A.1.a, *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835) 29
III.A.1.b, *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826) 30
III.A.2, Pulex irritans (Linné, 1758) 31
III.A.3, Xenopsylla cheopis (Rothschild, 1903) 32
III.A.4, Tunga penetrans (Linné, 1758) 33
III.A.5, D'autres genres de puces 33
III.B, HABITATS 34
III.C, DEPLACEMENTS ET APTITUDES AU SAUT 35
III.D, CAPACITES DE SURVIE 36
III.E, COMPORTEMENT ALIMENTAIRE 36
III.F, ACCOUPLEMENT 38
III.G, CYCLE DE DEVELOPPEMENT 39
III.G.1, Ponte et caractéristiques des œufs 40
III.G.2, Larve de puce 41
III.G.3, Nymphe 42
III.G.4, Emergence 43

IV, REPARTITION GEOGRAPHIQUE 43

RÔLE PATHOGENE DES PUCES……..…46

I, RÔLE PATHOGENE DIRECT 47

I.A, CHEZ L'ANIMAL 47
I.A.1, La piqûre de puce 47
I.A.2, Dermatite par allergie aux piqûres de puces (DAPP) 47
I.A.2.a, Epidémiologie 47
I.A.2.b, Pathogénie de la DAPP 48
I.A.2.c, Signes cliniques de la DAPP 50
I.A.2.d, Diagnostic 52
I.A.2.e, Traitement 53
I.A.3, Spoliation sanguine 53
I.B, CHEZ L'HOMME 53
I.B.1, Nuisances dues à la piqûre de puce 53
I.B.2, Troubles psychiques 54

II, RÔLE PATHOGENE INDIRECT 54

II.A, TRANSMISSION DE *YERSINIA PESTIS*, AGENT DE LA PESTE 54
II.A.1, Agent pathogène 55
II.A.2, Réservoirs du bacille pesteux 55
II.A.3, Rôle des puces dans la transmission de la peste 55
II.A.4, Puces responsables 56
II.A.5, Les différents types de peste 56
II.B, TRANSMISSION DE *RICKETTSIA* 57
II.B.1, La fièvre boutonneuse à puces 57
II.B.2, Le typhus murin 57
II.C, LES BARTONELLOSES 58
II.C.1, La lymphoréticulose bénigne d'inoculation ou « maladie des griffes du chat » 59
II.C.1.a, Réservoir principal, vecteur et agent pathogène 59
II.C.1.b, Aspects cliniques 59
II.C.1.c, Traitement 60
II.D, TRANSMISSION DE *DIPYLIDIUM CANINUM* 60
II.D.1, Descriptif de Dipylidium caninum 60
II.D.2, Epidémiologie 62
II.D.3, Cycle de développement 62
II.D.4, Aspects cliniques 63
II.D.5, Traitements et prophylaxie 63
II.D.5.a, Chez les animaux 63
II.D.5.b, Chez les hommes 64
II.E, LA TUNGOSE 64
II.E.1, Répartition géographique 64
II.E.2, Pouvoir pathogène de Tunga penetrans 65
II.E.3, Aspects cliniques 66
II.E.4, Traitement et prévention 68

TRAITEMENTS ANTIPARASITAIRES…….....….69

- **MODES D'ACTION DES INSECTICIDES..... 70**
- **LES FORMES GALENIQUES..... 71**
- **INSECTICIDES NEUROTOXIQUES..... 75**

I, LES ORGANOCHLORES 75

II, LES ORGANOPHOSPHORES..... 75

II.A, MOLECULES 75
II.B, SPECIALITES 76
II.C, MECANISME D'ACTION 76
II.D, SPECTRE D'ACTIVITE 77
II.E, EFFICACITE 77
II.F, TOXICITE..... 77

III, LES CARBAMATES 78

III.A, MOLECULES 78
III.B, SPECIALITES 78
III.C, MECANISME D'ACTION..... 78
III.D, SPECTRE D'ACTIVITE..... 79
III.E, EFFICACITE..... 79
III.F, TOXICITE 79

IV, LES PYRETHRINES NATURELLES ET PYRETHRINOIDES DE SYNTHESE..... 79

IV.A, MOLECULES..... 80
IV.B, SPECIALITES..... 81
IV.C, MECANISME D'ACTION..... 81
IV.D, SPECTRE D'ACTIVITE 82
IV.E, EFFICACITE 83
IV.F, TOXICITE 83

V, LES PHENYLPYRAZOLES 84

V.A, MOLECULES 84
V.B, SPÉCIALITÉS 84
V.C, MECANISME D'ACTION..... 85
V.D, SPECTRE D'ACTIVITE..... 85
V.E, EFFICACITE..... 85
V.F, TOXICITE 87

VI, LES CHLORONICOTINYL-NITROGUANIDINES OU NEONICOTINOÏDES 88

VI.A, IMIDACLOPRIDE 88
VI.A.1, Molécules 88
VI.A.2, Spécialités 88
VI.A.3, Mécanisme d'action 88
VI.A.4, Spectre d'activité 90
VI.A.5, Efficacité 90
VI.A.6, Toxicité 91
VI.B, NITENPYRAM 92
VI.B.1, Molécules 92
VI.B.2, Spécialités 92
VI.B.3, Mécanisme d'action 92
VI.B.4, Spectre d'activité 93
VI.B.5, Efficacité 93
VI.B.6, Toxicité 94

VII. LES LACTONES MACROCYCLIQUES 94

VII.A, MOLECULES 94
VII.B, SPECIALITES 95
VII.C, MECANISME D'ACTION 95
VII.D, SPECTRE D'ACTIVITE 96
VII.E, EFFICACITE 96
VII.F, TOXICITE 97

VIII, LES SEMICARBAZONES 97

VIII.A, MOLECULES 97
VIII.B, SPECIALITES 98
VIII.C, MECANISME D'ACTION 98
VIII.D, SPECTRE D'ACTIVITE 98
VIII.E, EFFICACITE 99
VIII.E, TOXICITE 99

⌗ INSECTICIDES NON NEUROTOXIQUES 100

I, LES REGULATEURS DE CROISSANCE DES INSECTES 100

I.A, LES ANALOGUES DE L'HORMONE JUVENILE. 100
I.A.1, Molécules 100
I.A.2, Spécialités 100
I.A.3, Mécanisme d'action 101
I.A.4, Spectre d'activité 101
I.A.5, Efficacité 101
I.A.6, Toxicité 102

I.B, LES INHIBITEURS DE SYNTHESE DE CHITINE 102
I.B.1, Molécules 102
I.B.2, Spécialités 103
I.B.3, Mécanisme d'action 103
I.B.4, Spectre d'activité 103

I.B.5, Efficacité *103*
I.B.6, Toxicité *104*

⌗ LES ASSOCIATIONS DE MOLECULES 105

I, PUSTIX DUO® : UNE ASSOCIATION JUDICIEUSE 105
II, ADVANTIX® : DEUX MOLECULES DE REFERENCE 106

⌗ RESISTANCE AUX INSECTICIDES 108

STRATEGIES DE LUTTE ET CONSEILS A L'OFFICINE…..……..111

I, LE ROLE DU PHARMACIEN 112
I.A, DECOUVRIR NOTRE CLIENT 112
I.B, LES INTERROGATIONS DES CLIENTS 113
I.C, LES CONSEILS A L'OFFICINE 114

II, STRATEGIE DE LUTTE CHEZ LES ANIMAUX DE COMPAGNIE 118
II.A, TRAITEMENT DE LA PULICOSE 118
II.B, TRAITEMENT DE LA DERMATITE PAR ALLERGIE AUX PIQURES DE PUCES 118

III, STRATEGIE DE LUTTE DANS L'ENVIRONNEMENT 120
III.A, PRINCIPE 120
III.B, LUTTE MECANIQUE 120
III.C, LUTTE CHIMIQUE 121

IV, STRATEGIE DE LUTTE CHEZ L'HOMME 123
IV.A, L'ANAMNESE 123
IV.B, LUTTE CONTRE LES PUCES 123
IV.C, TRAITEMENT DES LESIONS 124

V, TABLEAU RECAPITULATIF 126

VI, CAUSES D'ECHECS DES TRAITEMENTS 127

CONCLUSION……..…..128

ANNEXES.....131

BIBLIOGRAPHIE……..……175

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures :

Figure 1 : Taxonomie des puces 23
Figure 2 : La puce 24
Figure 3 : Tête de *Ctenocephalides canis* 25
Figure 4 : Pièces buccales de *Ctenocephalides sp.* 25
Figure 5 : Patte de la puce 26
Figure 6 : *Ctenocephalides sp* 27
Figure 7 : Appareil digestif de la puce 27
Figure 8 : Appareil génital mâle 28
Figure 9 : Appareil génital de *Pulex irritans* 28
Figure 10 : A : Appareil génital femelle ; B : Spermathèque 29
Figure 11: Ctenocephalides felis 30
Figure 12 : Tête de Ctenocephalides felis 30
Figure 13 : *Ctenocephalides canis* 30
Figure 14 : Tête de *Ctenocephalides canis* 31
Figure 15 : Différentiation entre *C. felis* et *canis* 31
Figure 16 : *Pulex irritans* 32
Figure 17 : Tête de *Pulex irritans* 32
Figure 18 : *Xenopsylla cheopis* 32
Figure 19 : Tête de *Xenopsylla cheopis* 32
Figure 20 : A : *Tunga penetrans* mâle ; B : *Tunga penetrans* femelle non fécondée 33
Figure 21 : Piqûre de la puce 37
Figure 22 : Expulsion de gouttelettes de sang par *Ctenocephalides felis* 38
Figure 23 : Déjections de puces 38
Figure 24 : Cycle de développement de la puce 39
Figure 25 : Œuf de puce au microscope électronique (taille originale : 0,5 x 0,3 mm) 40
Figure 26 : Œuf de puce 40
Figure 27 : Larve de puce sortant de l'œuf ; au microscope électronique 41
Figure 28 : Larve de puce dans l'environnement au microscope électronique 41
Figure 29 : Larve stade L3 de *Ctenocephalides felis* 42
Figure 30 : *Ctenocephalides felis* au stade nymphal 42
Figure 31 : Nymphe de puce 43
Figure 32 : Prolifération des puces en France 44
Figure 33 : Répartition des espèces de puces en France 45
Figure 34 : Histogramme des âges d'apparition des symptômes de DAPP chez le chien .. 48
Figure 35 : DAPP chez un West Higland White Terrier 50
Figure 36 : Lésions de DAPP 51
Figure 37 : Localisation des lésions chez le chien 51
Figure 38 : Localisation des lésions de DAPP chez le chat 52
Figure 39 : Lésions de DAPP chez le chat 52

Figure 40 : Alopécie observée chez le chat 52
Figure 41 : Piqûres de puce chez l'homme 54
Figure 42 : Cycle de la peste 56
Figure 43 : Lésion d'inoculation au point de griffure 60
Figure 44 : *Dipylidium caninum* adulte 61
Figure 45 : Scolex de *Dipylidium caninum* 61
Figure 46 : Proglottis mature de *D. caninum* 61
Figure 47 : Capsule ovigère de *D. caninum* contenant huit œufs 61
Figure 48 : Cycle de développement de *Dipylidium caninum* 63
Figure 49 : Distribution de la tungose 64
Figure 50 : A: Femelle de *Tunga penetrans* fécondée pénétrant sous la peau; B: Femelle remplie de centaines d'œufs 65
Figure 51 : A: *Tunga penetrans* six heures après le début de la pénétration; B: Femelle de *Tunga penetrans* pénétrant au bord d'un ongle 66
Figure 52 : A:*T. penetrans* introduite dans l'épiderme au stade II; B:Lésion au stade II 66
Figure 53 : A: *Tunga penetrans* huit jours après la pénétration; B: Lésion au stade III 67
Figure 54 : Lésion de stade IV 67
Figure 55 : Résidu cicatriciel de stade V 67
Figure 56 : Mode d'application des sprays liquidiens 72
Figure 57 : Mode d'application des spot-on 73
Figure 58 : Le lindane ou γ-hexachlorocyclohexane 75
Figure 59 : Divers Organophosphorés 76
Figure 60 : Molécules du groupe des Carbamates 78
Figure 61 : Molécules du groupe des Pyréthrinoïdes 80
Figure 62 : Mode d'action de la perméthrine 81
Figure 63 : Molécules du groupe des Phénylpyrazolés 84
Figure 64 : Imidaclopride 88
Figure 65 : Sites d'action de l'imidaclopride 89
Figure 66 : Distribution de l'imidaclopride après application d'un spot-on 89
Figure 67 : Efficacité de l'imidaclopride chez le chien après reinfestations 91
Figure 68 : Efficacité de l'imidaclopride chez le chat 91
Figure 69 : Nitenpyram 92
Figure 70 : Sélamectine 95
Figure 71 : Métaflumizone 97
Figure 72 : Mode d'action de la métaflumizone 98
Figure 73 : Molécules du groupe des Analogues de l'hormone juvénile 100
Figure 74 : Molécules du groupe des Inhibiteurs de synthèse de chitine 102
Figure 75 : Efficacité de Pustix Duo® sur les puces 105
Figure 76 : Efficacité de Pustix Duo® sur le développement des œufs 106
Figure 77 : Synergie des modes d'action de l'imidaclopride et de la perméthrine 106
Figure 78 : Efficacité adulticide d'Advantix® 107
Figure 79 : Efficacité larvicide d'Advantix® 107

Tableaux :

Tableau 1 : Quelques puces.....34
Tableau 2 : Espèces de puces récoltées chez les chats……...45
Tableau 3 : Espèces de *Bartonella*, hôtes principaux et vecteurs…….. 58
Tableau 4 : Modes d'administrations des antiparasitaires……..64
Tableau 5 : Efficacité du fipronil en spray…….....86
Tableau 6 : Efficacité du fipronil en spot on chez le chat…….....86
Tableau 7 : Efficacité du fipronil en spot-on chez le chien……..…..86
Tableau 8 : Efficacité du fipronil en spot-on sur *Ctenocephalides felis* chez le chat.……87
Tableau 9 : Efficacité du nitenpyram chez le chien…….…….……. 93
Tableau 10 : Efficacité de la sélamectine sur *Ctenocephalides felis* chez le chat……..... 96
Tableau 11 : Sensibilité des puces de souche "Cottontail" à différents insecticides…..…108
Tableau 12 : Gamme Biocanina……..……... 115
Tableau 13 : Gamme Clément Thékan…….…..…116
Tableau 14 : Médicaments à usage local utilisés pour traiter les démangeaisons……..…125

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Spécialités contenant des Organophosphorés……..... 132
Annexe 2 : Spécialités contenant des Carbamate……..... 134
Annexe 3 : Spécialités contenant des pyréthrines……137
Annexe 4 : Spécialités contenant des Phénylpyrazolés……..... 145
Annexe 5 : Spécialités contenant des chloronicotinyl-nitroguanidines……..…….. 151
Annexe 6 : Spécialités contenant des avermectines……..156
Annexe 7 : Spécialités contenant des semicarbazones……..... 159
Annexe 8 : Spécialités contenant des analogues de l'hormone juvénile…….…..... 161
Annexe 9 : Spécialités contenant des inhibiteurs de synthèse de chitine……..…..... 162
Annexe 10 : Spécialités contenant des associations de principes actifs……... 165

INTRODUCTION

Les arthropodes constituent l'embranchement le plus important du règne animal. Le nombre d'espèces décrites dépasserait largement le million d'individus, et comme le reste du vivant, l'inventaire est loin d'être achevé. Ce groupe zoologique est composé pour les trois quarts d'insectes (puces, moustiques…) et pour le quart restant des arachnides et des crustacés.

Les arthropodes d'intérêt médical sont considérés comme des parasites. Le parasite étant au sens large du terme un être vivant qui vit et se reproduit aux dépens d'un autre être vivant appelé « hôte ». Les arthropodes, qu'ils soient de véritables parasites ou non, vont être à l'origine d'un grand nombre d'états pathologiques, ce qui leur confère une importance médicale considérable. De par leur nombre, les insectes et les acariens sont à redouter particulièrement (Chabasse D., 2001).

Nous pouvons distinguer deux situations pathologiques, d'inégale importance, chez les arthropodes :

- Ceux qui sont considérés comme de simples agents de nuisance ; c'est à dire les parasites pouvant être à l'origine de lésions superficielles désagréables, souvent prurigineuses, sources de surinfections, comme les agents de la gale. La piqûre, la morsure, le déplacement de ces parasites occasionnent également des lésions cutanées de nature toxique, venimeuse, ou urticantes (moustiques, puces…).

- Certains arthropodes peuvent être des agents vecteurs de maladies transmissibles. C'est grâce à leur capacité et leur compétence vectorielle que les arthropodes assurent la transmission de nombreuses maladies. Les affections et leurs vecteurs, les plus cités en tant que véritable problème de santé publique, sont, entre-autres, le paludisme transmis par l'anophèle, les encéphalites virales à tiques, la maladie du sommeil transmise par la glossine et la peste par les puces. La plupart de ces affections dites « vectorielles », en termes de morbidité et de mortalité, représente à l'échelon mondial les principales maladies infectieuses.

Certains pays sont très touchés par ces fléaux, de par leur sous développement économique ou par l'absence d'assainissement. Mais il ne faut pas oublier que les pays développés, comme la France, sont également confrontés à ces situations pathologiques. Il est évident que le paludisme n'est pas présent sur nos terres, mais l'élevage et l'augmentation croissante des animaux de compagnie accroissent inexorablement le nombre de parasites (Chabasse D., 2001).

La moitié des familles françaises possède un compagnon dans leur foyer. Les chiens et les chats représentent la majorité d'entre eux, alors que d'autres préféreront la compagnie d'un lapin ou d'un hamster ! Toutes les régions sont concernées par cet accroissement du nombre d'animaux de compagnie, tant les zones urbaines que rurales.

Ces données sont favorables à la multiplication de certains parasites et plus particulièrement les puces, que j'ai choisi d'étudier dans ce travail.

Les propriétaires d'animaux de compagnie se sentent particulièrement concernés par l'élimination des puces. En effet, celles-ci sont fréquemment retrouvées chez leurs compagnons entraînant des nuisances à la fois pathologiques chez l'homme et l'animal mais aussi psychologiques chez l'homme. C'est pourquoi, ils consacrent un budget conséquent à la lutte contre les puces de l'animal et dans l'environnement.

Les vétérinaires et les pharmaciens sont confrontés tous les jours à ces « problèmes de puces », il est donc nécessaire de connaître tous les aspects de lutte contre ce parasite.

Les antiparasitaires sont les principaux acteurs utilisés pour éradiquer les puces sur l'animal et dans l'environnement, sans oublier la lutte mécanique, facteur d'efficacité supplémentaire. Il est donc nécessaire pour le pharmacien de posséder une bonne connaissance des différentes classes d'antiparasitaires afin d'apporter un conseil adapté et individuel.

Dans ce travail, après avoir présenté l'anatomie et la biologie des puces, nous aborderons l'étude de leur rôle pathogène chez l'homme et chez l'animal. Puis, nous détaillerons les différentes classes d'antiparasitaires. Enfin, dans une dernière partie, nous envisagerons les diverses stratégies de lutte contre les puces, ainsi que les conseils associés à la délivrance d'antiparasitaires à l'officine.

LES PUCES

I, CLASSIFICATION

Les puces appartiennent (figure 1):

- au règne **ANIMAL**,

- à l'embranchement des **ARTHROPODES**,

- à la classe des **INSECTES**,

Les insectes se caractérisent par la présence d'une paire d'antennes, d'une paire de mandibules et d'un corps divisé en trois parties :

- *La tête*, qui porte les organes des sens (antennes, yeux) et les appendices masticateurs ;
- *Le thorax*, formé de trois segments (prothorax, mésothorax, métathorax) portant chacun une paire de pattes et une à deux paires d'ailes ;
- *L'abdomen segmenté* (Denux O., 2007, http://www.insectes-france.com/insectes/insectes.html).

- à l'ordre des **SIPHONAPTERES**,

On désigne sous ce nom des insectes hématophages, à métamorphose complète : holométaboles, dépourvus d'ailes et à corps aplati. Les pattes postérieures, très développées, sont adaptées au saut (Moulinier C., 2002).

- à la famille des **PULICIDES**,

Cette famille regroupe plusieurs genres :

- *Ctenocephalides*, espèce *felis* (Bouché, 1835) et *canis* (Curtis, 1826),
- *Pulex*, espèce *irritans* (Linné, 1758),
- *Xenopsylla,* espèce *cheopis* (Rothschild, 1903),
- *Spilopsyllus*, espèce *cuniculi* (Dale, 1878).

- ou à la famille des **TUNGIDES**,

- *genre Tunga*, espèce *penetrans* (Linné, 1758) (Krämer F. et Mencke N., 2001).

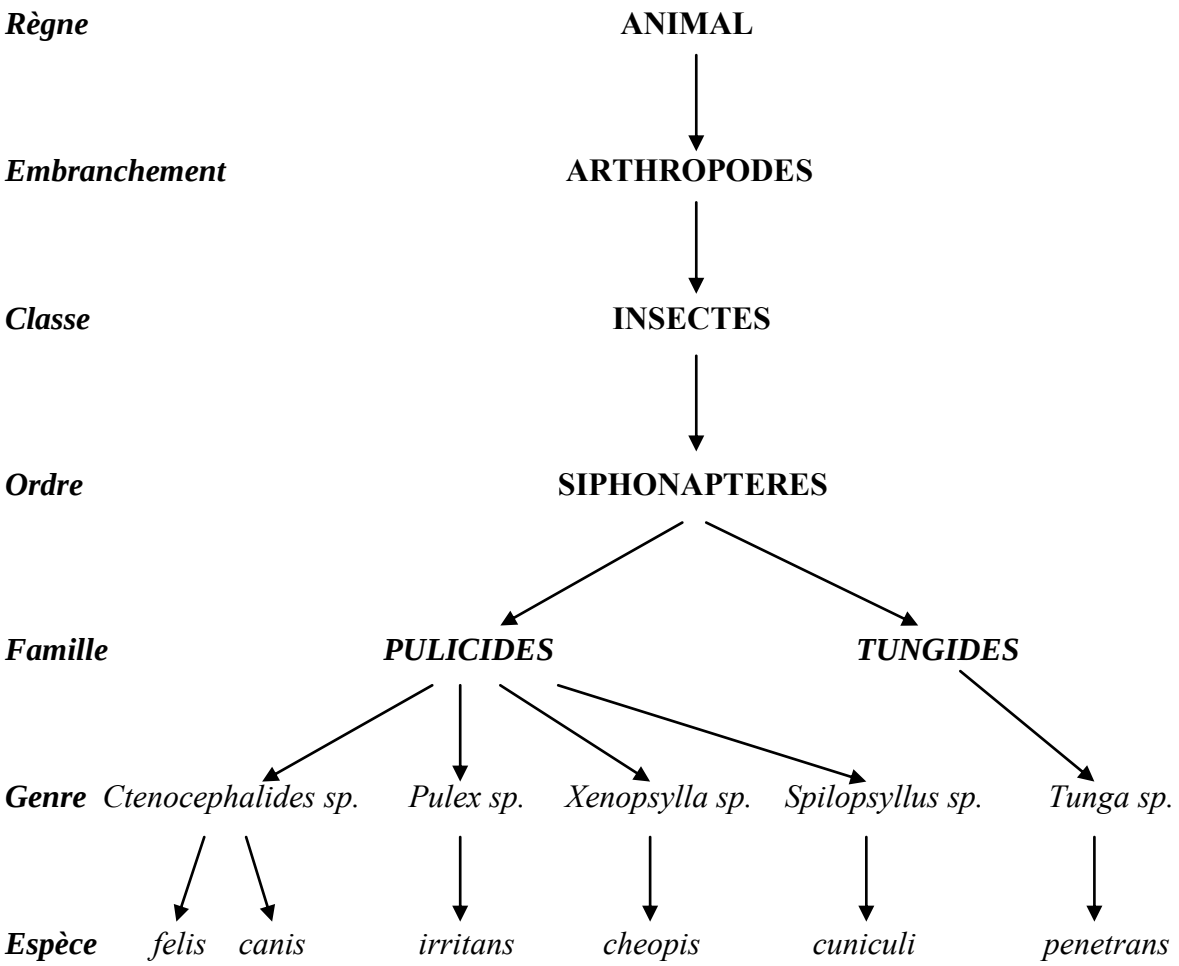


Figure 1: Taxonomie des puces

II, MORPHOLOGIE DES PUCES

II.A, Morphologie externe

La puce, de couleur brune, est un insecte de petite taille mesurant de 1,5 à 4 mm, dépourvu d'ailes. Son corps est aplati, très chitinisé et muni de formations (peignes, cténidies, soies, épines…) favorisant l'accrochage de la puce dans la fourrure et le plumage des hôtes ainsi que son déplacement sur l'épiderme (figure 2).

Figure 2: La puce
(Barnes J., *Ctenocephalides felis*, 2007, http://bugguide.net/node/view/156842/bgimage, 23/09/08)

II.A.1, La tête

Elle est petite et arrondie, directement accolée au thorax, sans rétrécissement cervical (figure 3).

La partie inférieure (zone génale) ou supérieure de la tête porte, dans certains genres, une puissante formation en larges épines noires : le peigne ou cténidie (Krämer F. et Mencke N., 2001). La présence d'une grosse soie préoculaire et d'une ou plusieurs soies en situation postcéphalique sont des caractéristiques d'espèces (Moulinier C., 2002).

- Les yeux ou ocelles sont simples, bien visibles, peu volumineux.
- Les antennes, courtes et repliables, sont composées de trois articles logés dans une fossette. Elles sont placées en arrière des yeux.
- L'appareil buccal est de type piqueur-suceur (figure 4).
  Il est composé :
  - D'une paire de maxilles triangulaires portant des palpes maxillaires à quatre articles ;
  - D'un labre-epipharynx assez court, formant avec l'hypopharynx un canal aspirateur ou alimentaire ;
  - D'un labium court et rudimentaire portant une paire de palpes labiaux à cinq segments très développés. Ils forment une gouttière engainant les divers stylets, les protègent et les maintiennent en place au moment de la piqûre ;
  - D'une paire de lames allongées : les mandibules (Moulinier C., 2002).

La coaptation des mandibules, maxilles et du labre délimite trois canaux : un canal alimentaire qui permet l'aspiration du sang par les pompes pharyngiennes et deux canaux salivaires qui assurent l'injection de la salive propulsée par la pompe salivaire (Franc M., 2006).

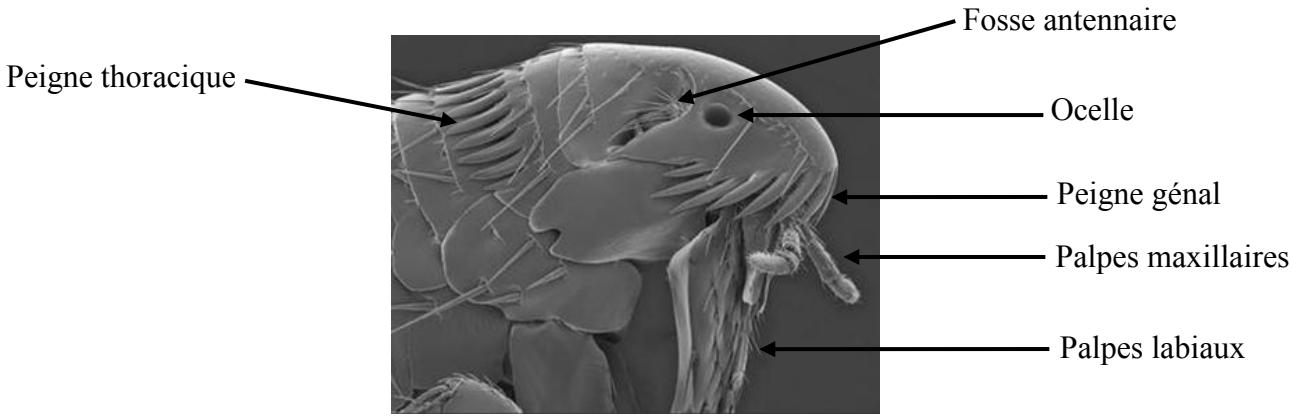


Figure 3 : Tête de *Ctenocephalides canis*
(Kunkel D..*Dog Flea*. 2002-2004, http://www.astrographics.com/GalleryPrintsIndex/GP2157.html, 11/06/08)

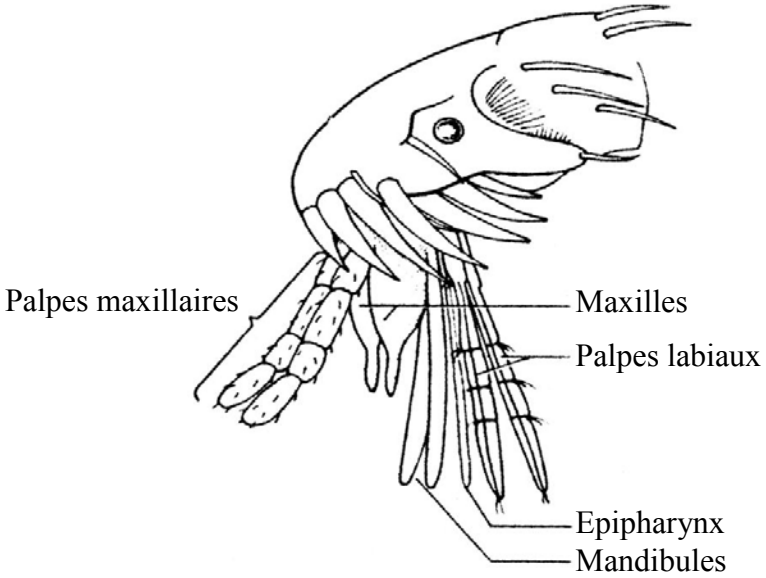


Figure 4 : Pièces buccales de *Ctenocephalides sp.*
(Wuest J.. *Les insectes*. 2006, Université de Genève, sur Association des Etudiants en Biologie, [PDF], http://www.asso-etud.unige.ch/aeb/docs/cours/stm/stm_wuest_insectes.pdf, 10/02/08)

II.A.2, Le thorax

Il est formé de trois segments :

- Le prothorax : il porte à sa marge postérieure, chez certains genres, une formation pectinée : le peigne prothoracique ;
- Le mésothorax qui porte la troisième paire de pattes, très développée, destinée au saut ;
- Le métathorax.

Chaque segment porte une paire de pattes (figure 5), chacune d'elles est constituée de différents articles :

- La hanche ou coxa ;
- Le trochanter, peu développé, il unit le coxa au fémur ;
- Le fémur bien développé ;
- Le tibia très développé également ;
- Le tarse qui porte deux puissantes griffes et un bouquet de soies tarsales (Moulinier C., 2002).

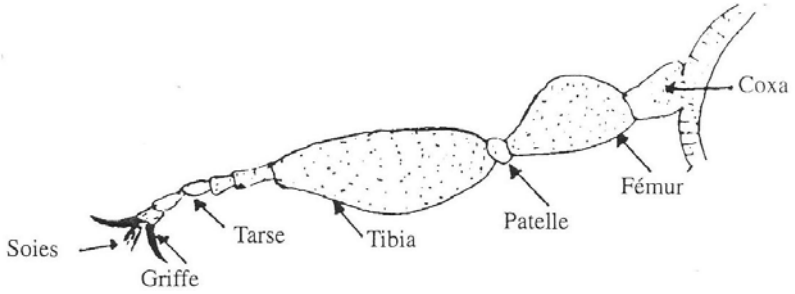


Figure 5 : Patte de la puce (Moulinier C., 2002)

II.A.3, L'abdomen

Il est formé de dix segments ou tergites dont huit sont visibles. Ces segments se chevauchent et peuvent donc glisser l'un par rapport à l'autre, ce qui permet la distension de l'abdomen au cours du repas sanguin. Les segments numéros 2 à 8 portent les stigmates respiratoires. Les deux derniers segments sont très différenciés puisqu'ils constituent les pièces génitales externes.

Chez la femelle, les surfaces dorsales et ventrales sont convexes. La partie terminale de l'abdomen est arrondie et porte une paire de stylets terminaux qui encadrent l'orifice anal.

Chez le mâle, les derniers segments (n° 8 et 9) portent les genitalias utilisés au moment de l'accouplement. La partie terminale de l'abdomen est relevée vers le haut (Moulinier C., 2002).

Dans les deux sexes, le huitième segment porte une grosse soie appelée soie antépygidiale. Le neuvième segment porte une plaque sensorielle pourvue de nombreuses soies sensibles : le pygidium (figure 6). Son rôle est de capter des informations thermiques, hygrométriques et olfactives pour le repérage de l'hôte (Moulinier C., 2002).

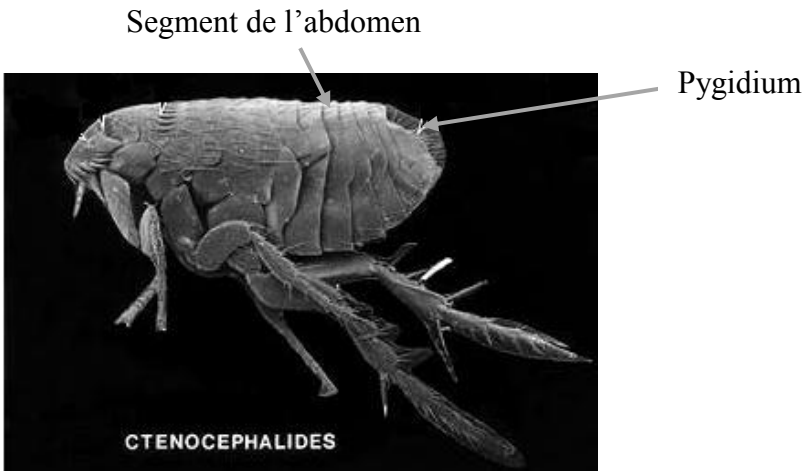


Figure 6 : *Ctenocephalides sp.* (Mehlhorn H., 2004)

II.B, Morphologie interne

II.B.1, Appareil digestif

L'appareil digestif (figure 7) est composé de différents éléments. Il comprend un pharynx, un œsophage, un proventricule muni de dentriculations internes qui permettent de fractionner le passage du sang vers l'intestin, un estomac volumineux, un intestin court et étroit qui aboutit sur une ampoule rectale et un anus. L'excrétion est assurée par les tubes de Malpighi (Moulinier C., 2002).

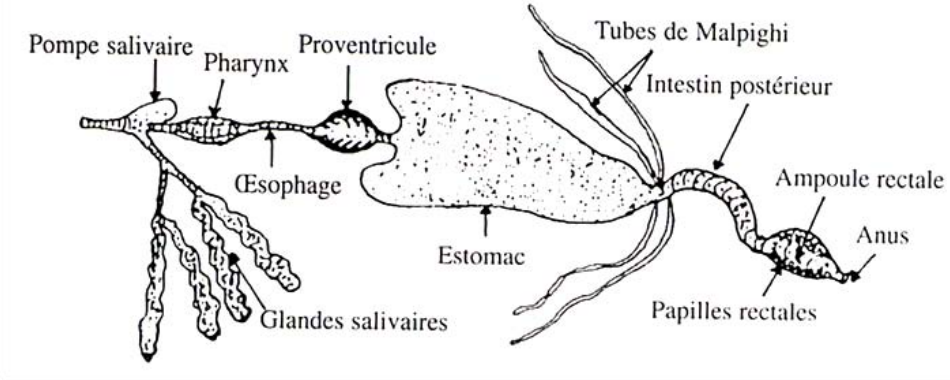


Figure 7 : Appareil digestif de la puce (Moulinier C., 2002)

II.B.2, Appareil circulatoire

Il est en position dorsale et comprend un cœur et un vaisseau dorsal. Le sang passe par l'aorte antérieure puis se répand dans la cavité générale (Franc M., 1996).

II.B.3, Appareil respiratoire

La respiration s'effectue par un système de trachées s'ouvrant à l'extérieur par des stigmates respiratoires. Une trachée est constituée d'un tube très fin dont la paroi est soutenue par des cercles de chitine. L'appareil respiratoire se poursuit par des cellules trachéolaires qui se terminent par des trachéoles très fines. L'expiration est active contrairement à l'inspiration qui est passive (Panchout F., 2007).

II.B.4, Système nerveux

En position ventrale, il est composé de ganglions abdominaux qui sont au nombre de huit chez le mâle et de sept chez la femelle. Les ganglions du prothorax et du mésothorax ont la particularité d'être séparés.

II.B.5, Appareil génital

Chez le mâle (figure 8), il est composé de deux testicules, deux spermiductes, d'une vésicule séminale avec quatre glandes accessoires. Le canal déférent relie la vésicule séminale au pénis rétractile, il est accompagné de longs tendons chitineux enroulés en « cor de chasse » (figure 9). On distingue cette formation par transparence (Panchout F., 2007, http://www.insecte.org/spip.php?article308&artsuite=1).

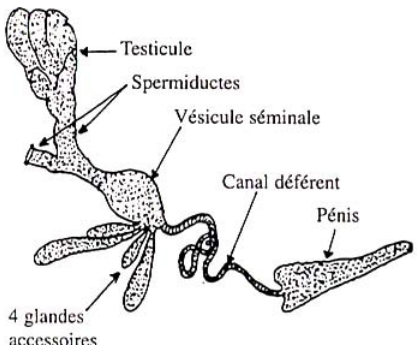


Figure 8 : Appareil génital mâle (Moulinier C., 2002)

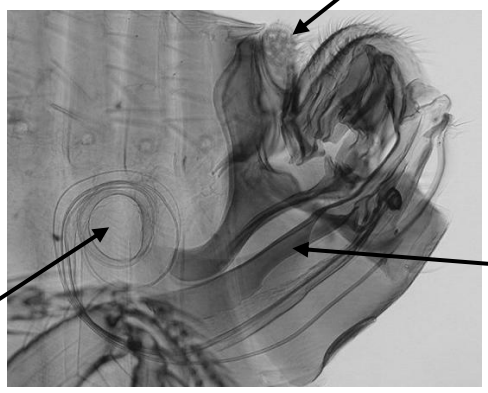
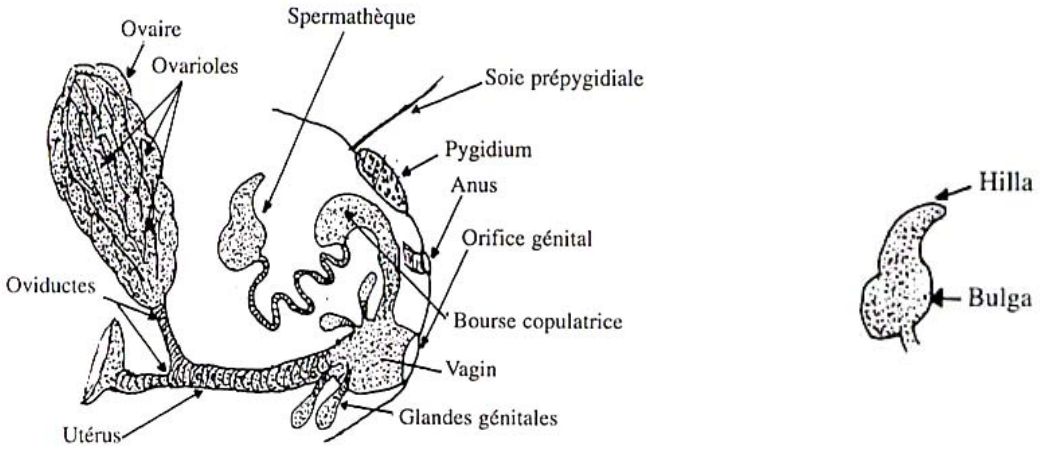


Figure 9 : Appareil génital de *Pulex irritans* (Förstl M.. *Blecha, detail samce, Praktický atlas lékařské parazitologie,* 2006, http://camelot.lfhk.cuni.cz/parazitatlas/atlas.htm, 20/06/08)

Chez la femelle, les ovaires sont reliés à l'utérus par les oviductes. Puis, on gagne le vagin, la bourse copulatrice et enfin la spermathèque. Celle-ci se caractérise par une poche chitineuse conservant les spermatozoïdes après l'accouplement. Elle est formée de deux parties: la bulga vésiculeuse et la hilla en doigt de gant (figure 10). La morphologie de la spermathèque varie avec l'espèce, elle est donc utilisée pour l'identification. On distingue la spermathèque par transparence (Moulinier C., 2002).



A B

Figure 10 : A : Appareil génital femelle ; B : Spermathèque (Moulinier C., 2002)

III, BIOLOGIE DES PUCES

III.A, Principales espèces

III.A.1, Le genre *Ctenocephalides sp.*

Les puces adultes du genre *Ctenocephalides sp.* sont des ectoparasites permanents de leurs hôtes. Ce genre est facile à identifier par rapport aux autres puces. En effet, elles possèdent deux peignes dans la région antéro-ventrale de la capsule céphalique et au niveau du prothorax (Dryden M.W. et Gillard R., 1995). Les femelles mesurent de 2,5 à 3,2 millimètres de long et les mâles de 1,5 à 2,3 millimètres de long (Franc M., 2006).

III.A.1.a, *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835)

Appelée communément **puce du chat** (figure 11), elle est capable de parasiter le chien, le chat, le lapin, le furet et le mouton (Franc M., 2006). Elle se caractérise par une courbure céphalique allongée (Ménier K. et Beaucournu J.C., 2001).

Son identification est possible par les épines du peigne génal qui sont de même longueur (figure 12) (Krämer F. et Mencke N., 2001). D'après d'autres sources toutefois, l'épine antérieure mesure les deux tiers de la longueur des autres (Bordeau W., 2000).

Une différentiation entre *Ctenocephalides felis* et *canis* est possible au niveau des pattes. En effet, le tibia des six pattes de *Ctenocephalides felis* possède entre quatre et cinq dents, alors que le tibia de *Ctenocephalides canis* en possède sept à huit (figure 15) (Krämer F. et Mencke N., 2001).

Figure 11: *Ctenocephalides felis* (Krämer F. et Mencke N., 2001)

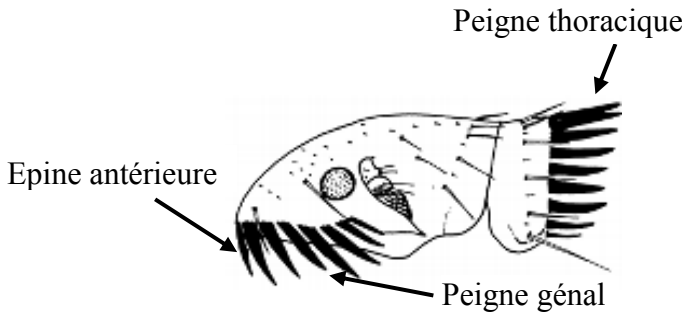


Figure 12 : Tête de *Ctenocephalides felis* (Mehlhorn H., 2004)

III.A.1.b, *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826)

Elle est appelée également **puce du chien** (figure 13). On la rencontre exclusivement chez le chien, plus particulièrement ceux vivant à l'extérieur (Franc M., 2006), (Ménier K. et Beaucournu J.C., 1998). Chez la puce du chien, l'épine antérieure du peigne génal est plus courte de moitié par rapport aux autres épines (figure 14) (Krämer F. et Mencke N., 2001). *Ctenocephalides canis* présente une courbure céphalique ronde (Ménier K. et Beaucournu J.C., 2001).

Figure 13 : *Ctenocephalides canis* (Krämer F. et Mencke N., 2001)

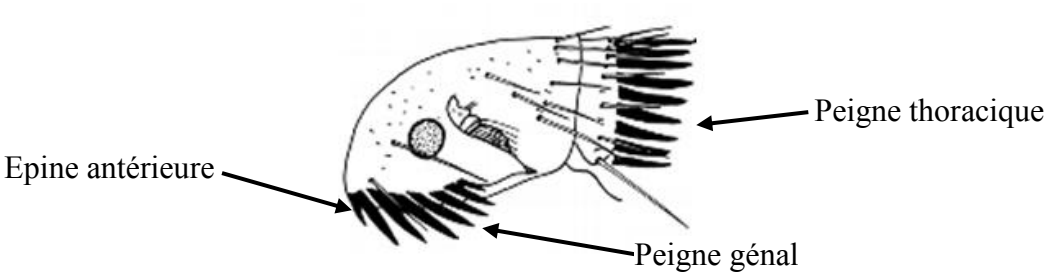


Figure 14 : Tête de *Ctenocephalides canis* (Mehlhorn H., 2004)

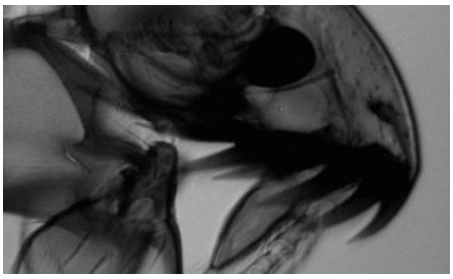
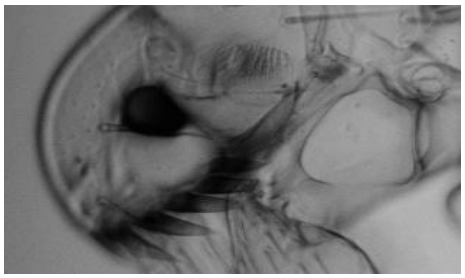
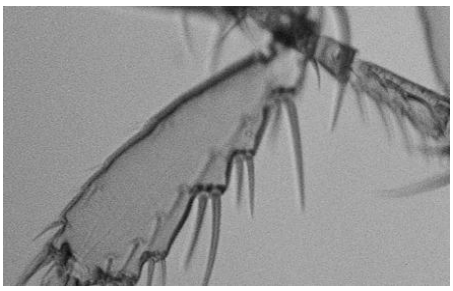
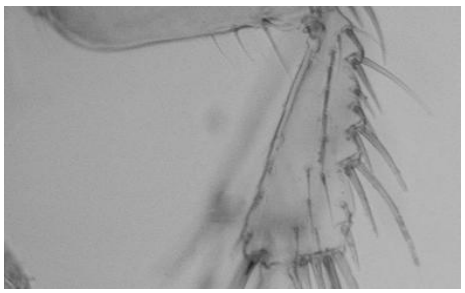
	Ctenocephalides felis	***Ctenocephalides canis***
Peigne génal	 Les épines sont de même longueur	 L'épine antérieure est de longueur différente par rapport aux autres
Tibia	 Présence de 4 à 5 dents	 Présence de 7 à 8 dents

Figure 15 : Différentiation entre *C. felis* et *canis* (Krämer F. et Mencke N., 2001)

III.A.2, *Pulex irritans* (Linné, 1758)

Moins fréquente que le genre *Ctenocephalides,* cette puce est couramment nommée **puce de l'homme** (figure 16). Elle se rencontre chez l'homme et le chien de chasse ou vivant en semi liberté à l'extérieur. Elle peut également se retrouver sur les personnes sans domicile fixe en extrême précarité (Gracia M.J. et al., 2000).

A l'heure actuelle, l'incidence de *Pulex irritans* régresse très fortement en zone urbaine des pays développés (Ménier K. et Beaucournu J.C., 2001).

Pulex irritans présente un front arrondi, un œil bien développé, un peigne génal limité à une soie (soie préoculaire) et un prothorax sans peigne. On peut cependant observer une soie postcéphalique (figure 17). Cela permet de la différencier facilement de *Ctenocephalides sp*. (Ménier K. et Beaucournu J.C., 2001).

Figure 16: *Pulex irritans* (Krämer F. et Mencke N., 2001)

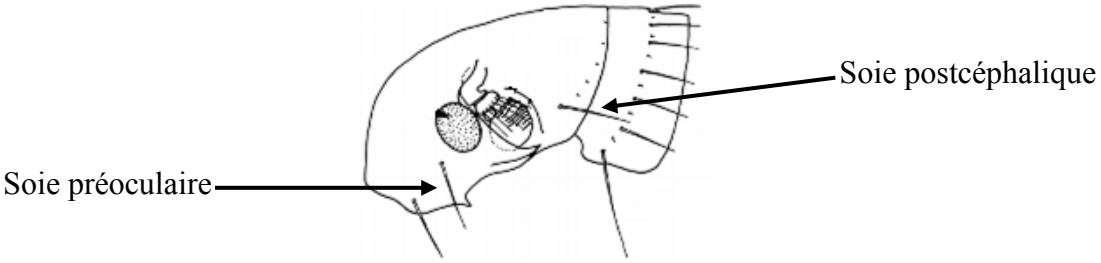


Figure 17 : Tête de *Pulex irritans* (Mehlhorn H., 2004)

III.A.3, *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903)

Cette puce est rencontrée principalement chez le rat. Elle ne possède ni peigne génal, ni peigne thoracique (figure 18) (Ménier K. et Beaucournu J.C., 2001).

Xenopsylla cheopis présente une soie préoculaire au dessus de l'œil. Au bord postérieur de la tête, on peut distinguer des soies implantées en V, cela permet de la distinguer de *Pulex irritans* (figure 19) (Mehlhorn H., 2004).

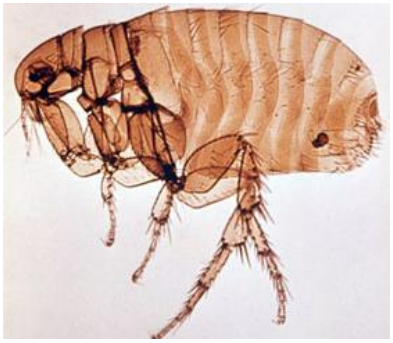


Figure 18 : *Xenopsylla cheopis*
(Centers for Disease Control and Prevention, *Xenopsylla cheopis*, http://phil.cdc.gov/Phil/details.aspcdc, 24/09/08)

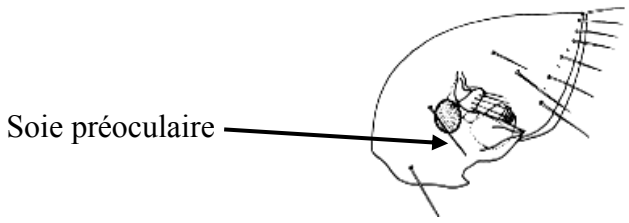


Figure 19 : Tête de *Xenopsylla cheopis* (Mehlhorn H., 2004)

III.A.4, *Tunga penetrans* (Linné, 1758)

Cette puce, de très petite taille, est connue sous le nom de **puce chique** (figure 20). La particularité de *Tunga penetrans* tient au fait que la femelle s'enkyste de manière permanente dans les tissus superficiels de l'hôte. *Tunga penetrans* est originaire d'Amérique intertropicale, puis s'est implantée en Afrique. Elle vit dans les terrains sablonneux. La région frontale de la tête est anguleuse, le thorax est très étroit : les trois segments sont télescopés d'avant en arrière. Il y a très peu d'épines et de soies (Moulinier C., 2002).

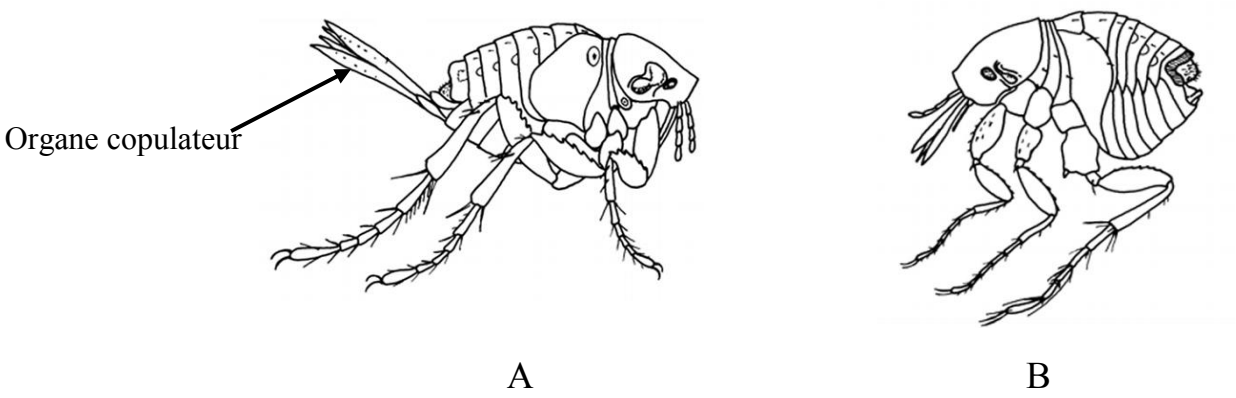


Figure 20 : A : *Tunga penetrans* mâle ; B : *Tunga penetrans* femelle non fécondée (Mehlhorn H., 2004)

III.A.5, D'autres genres de puces…

Il existe de nombreuses autres familles de puces (tableau 1). Parmi celles-ci, on retrouve la famille des Cératophyllidés avec comme principaux représentants *Nosopsyllus fasciatus*, parasite des rongeurs, du chien et de l'homme et *Ceratophyllus gallinae*, parasite des rongeurs et de la volaille. Dans la famille des Pulicidés, on retrouve fréquemment *Spilopsyllus cuniculi*, parasite du lapin et *Archeopsylla erinacei*, parasite du hérisson. La famille des Leptopsyllidés est représentée par *Leptopsylla segnis* et *felis* qui sont des parasites des rongeurs (Moulinier C., 2002).

Puces	Hôtes habituels	Piqûre de l'homme	Caractéristiques morphologiques
Ctenocephalides felis **(Pulicidés)**	Carnivores : chat, chien	Oui +++	1 peigne céphalique. 1 peigne prothoracique. Tête allongée.
Ctenocephalides canis **(Pulicidés)**	Carnivores domestiques (chien ++) et sauvages	Oui	1 peigne céphalique. 1 peigne prothoracique. Tête moins allongée que *C.felis*.
Pulex irritans **(Pulicidés)**	Homme +++ Peut parasiter le cochon, le chien, le blaireau, le renard	Oui +++	1 soie préoculaire. 1 soie postcephalique. Absence de peigne. Tête arrondie.
Xenopsylla cheopis **(Pulicidés)**	Rongeurs : rat +++	Oui	1 soie préoculaire au dessus de l'œil. Soies implantées en V postcéphaliques.
Tunga penetrans **(Tungidés)**	Homme +++, Porc +++, Mammifères domestiques et sauvages +-	Oui	Tête anguleuse courte. Thorax très étroit, les trois segments sont télescopés d'avant en arrière.

Tableau 1 : Quelques puces... (Moulinier C., 2002)

III.B, Habitats

On distingue trois grandes catégories de puces :

- **Les puces de fourrure** : On retrouve dans cette catégorie la famille des pulicidés (*Pulex irritans, Ctenocephalides sp*.). Elles vivent en permanence sur leur hôte (rongeurs+++, marsupiaux, quelques carnivores…) et ne le quittent qu'exceptionnellement quand elles sont dérangées ou lorsque la température corporelle de l'hôte diminue (anesthésie, mort) (Franc M., 2006), (Marvy M., 1989). Ces puces ont, en général, une bonne aptitude au saut (Moulinier C., 2002).

- **Les puces nidicoles ou de litière** : Cette catégorie est représentée par la famille des Cératophyllidés (*Ceratophyllus gallinae*…). Ces puces attendent leur hôte dans leur terrier et ne le recherchent qu'au moment du repas. Elles se déplacent lentement et n'utilisent que rarement le saut.
- **Les puces sédentaires ou fixées** : *Tunga penetrans* fait partie de cette catégorie. Elles se fixent à l'aide de leurs pièces buccales par enchâssement sous la peau (Moulinier C., 2002).

Les puces évoluent dans des milieux chauds et humides et fuient la lumière et l'ensoleillement direct. Elles sont très sensibles à la dessiccation mais résistent bien au froid. La présence et l'abondance de ces parasites dans un milieu donné peuvent être saisonnières. En effet, au cours des mois chauds de l'été, le nombre de parasites augmente considérablement, alors que pendant l'hiver, on les retrouve en plus petite quantité (Metzger M.E. et Rust M.K., 1997).

Les puces pullulent pendant la saison chaude dans les terriers des rongeurs et dans les nids (en particulier les nids érigés au sol). Dans les habitations, on les retrouve essentiellement dans les tapis, les moquettes, dans les interstices des planchers et dans la literie. Dans les terriers, nids et maisons inoccupées, elles peuvent survivre sans se nourrir pendant plusieurs mois en attendant le retour de l'hôte, qu'elles vont repérer en captant des odeurs, des variations de température et d'hygrométrie à l'aide du pygidium (Marvy M., 1989).

III.C, Déplacements et aptitudes au saut

Les puces se déplacent presque exclusivement en marchant. La progression dans le pelage est facilitée par l'aplatissement latéral de leur corps et par la disposition en proue des hanches antérieures qui favorisent l'écartement des poils, tandis que leur maintien est facilité par l'existence de deux griffes et de deux tubérosités à l'extrémité de chaque patte. Le poil est prit entre la tubérosité et la griffe.

Ctenocephalides felis et *canis* sont des puces bien adaptées au saut. Il est utilisé pour fuir ou, dans le cas des jeunes tout juste éclos, pour gagner leur hôte ; il sert très rarement à passer d'un hôte à l'autre.

La propulsion des puces est la conséquence, dans un premier temps, de la compression de la masse de résiline, protéine à haute élasticité contenue dans la patte postérieure, suivie d'un verrouillage des loquets cuticulaires maintenant le fémur replié sur la hanche. La puce est prête à sauter, elle est accroupie et prend appui à l'arrière sur ses trochanters. Le déverrouillage des loquets permet la libération brutale de l'énergie stockée dans la masse de résiline. Cela propulse l'insecte vers l'avant selon une trajectoire qui fait un angle de 50 degrés par rapport à l'horizontale.

Les performances de saut de *C. felis* sont remarquables : elle atteint 33 cm en hauteur et saute en moyenne à vingt cm de distance (Franc M., 2006).

III.D, Capacités de survie

Dans le pelage du chat ou du chien, la puce ne persiste pas plus de trois à quatre semaines du fait du toilettage et des réactions de défense. En l'absence d'hôte, elle ne survit pas au delà de deux jours alors que les puces nouvellement écloses, donc à jeun, survivent une à six semaines selon les conditions ambiantes (Franc M., 2006).

Si le local où s'est faite la nymphose reste inoccupé, il s'établit une **diapause**. C'est une forme de vie ralentie génétiquement déterminée, une phase d'arrêt du développement pendant des périodes défavorables (Blais C et Lafont R., 2007). La sortie de la puce adulte du cocon est alors retardée (Marvy M., 1989). Ce mécanisme lui permet de résister et de survivre aux variations saisonnières de l'habitat (température, absence de nourriture…) (Blais C. et Lafont R., 2007). La puce restera alors dans son enveloppe nymphale jusqu'à ce qu'un stimulus mécanique ou un choc thermique vienne la réveiller. L'adulte sort alors immédiatement de son cocon et part à la recherche d'un hôte.

Ainsi on peut observer l'éclosion synchrone de puces, parfois par milliers, après des diapauses de durée très variable pouvant dépasser un an (Marvy M., 1989).

III.E, Comportement alimentaire

Les puces mâles et femelles sont hématophages, elles se nourrissent sur des vertébrés homéothermes. Les puces sont solenophages, c'est-à-dire qu'elles aspirent du sang directement dans un capillaire (Moulinier C., 2002).

L'épiderme de l'hôte est pénétré par les maxilles de la puce. L'épipharynx entre dans les vaisseaux capillaires et aspire le sang pendant que la salive provenant du canal salivaire est déposée sur les tissus environnants (figure 21) (Lavoipierre M.M.J. et Hamachi M., 1961).

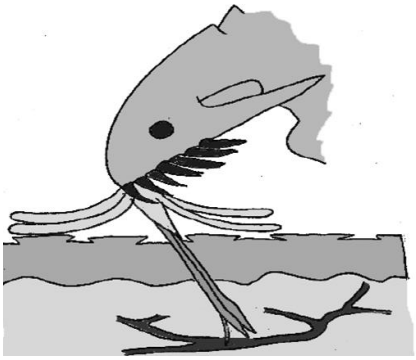


Figure 21 : Piqûre de la puce (Beugnet F., 2007)

La salive de la puce est anticoagulante et contient une substance qui ramollit le derme, permettant une meilleure pénétration des pièces buccales (Feingold B.F. et Benjamini E., 1961). La salive est très allergisante et peut conduire à des phénomènes d'hypersensibilité immédiate et retardée aboutissant à des réactions allergiques type « Dermatite par Allergie aux Piqûres de Puces » (DAPP) (Héripret D., 1999), que nous développerons ultérieurement.

Les puces procèdent à de multiples essais de piqûres avant de se gorger de sang afin de choisir l'endroit le plus favorable à leur repas (Marvy M., 1989). Le repas sanguin dure entre deux et dix minutes (Rothschild M., 1975). La masse de sang absorbée est d'environ 1,5 mm^3 chez la femelle alors que le mâle absorbe environ 1 mm^3 de sang mais, il se nourrit plus souvent (Moulinier C., 2002). Les puces se nourrissent nuit et jour et plusieurs fois durant le nycthémère si elles vivent sur l'hôte, tous les deux à trois jours si elles vivent au sol.

Généralement, la puce effectue ses repas sur son hôte habituel. Il est toutefois possible qu'elle réalise un repas sanguin sur d'autres hôtes fréquentant le même milieu. Dans ce cas, le sang inhabituel peut s'avérer toxique pour la puce et sa vie peut être écourtée. S'il s'agit d'une puce femelle, les œufs seront infertiles.

Les puces peuvent jeuner pendant plusieurs semaines ou mois en attendant le retour de l'hôte (Moulinier C., 2002). Au cours du repas, il est possible que la puce expulse par l'anus des gouttelettes de sang (figure 22).

Figure 22 : Expulsion de gouttelettes de sang par *Ctenocephalides felis* (Krämer F. et Mencke N., 2001)

Après le repas, des déjections noirâtres sont émises (figure 23). Ces déjections mesurent près de un mm de diamètre, sont visibles à l'œil nu (petits tortillons) et sont souvent regroupées en cercle à la base des poils de l'animal (Héripret D., 1999). On peut également les retrouver sur les habits et pièces de literie de l'homme (Moulinier C., 2002). Les déjections jouent un rôle important dans la nutrition des larves (Héripret D., 1999).

Figure 23 : Déjections de puces (Beugnet F., 2007)

III.F, Accouplement

Il a lieu en général sur l'hôte et après un ou plusieurs repas sanguins de la femelle. Le mâle se place sous la femelle et la saisit à l'aide des formations en griffes des génitalias.

L'accouplement a lieu une seule fois pour les femelles du fait de la présence de la spermathèque où est stocké le sperme, alors que le mâle peut s'accoupler plusieurs fois. L'accouplement dure une trentaine de minutes et parfois plusieurs heures (Moulinier C., 2002).

III.G, Cycle de développement

Le développement de la puce passe par plusieurs stades. La vie de ce parasite débute par un œuf qui se transforme en larve, puis en pupe pour aboutir à l'état adulte. Le cycle de vie correspond à une métamorphose complète (figure 24).

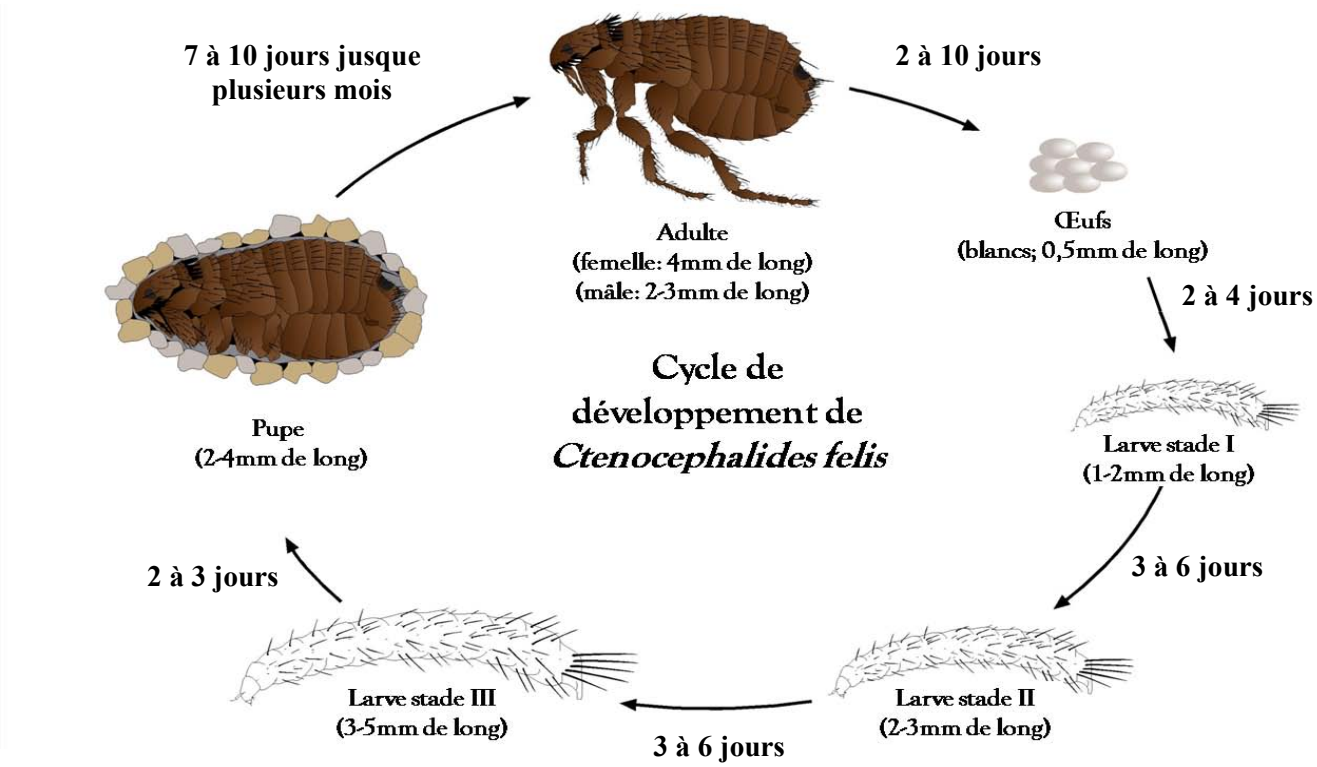


Figure 24 : Cycle de développement de la puce
(D'après Purdue University, Medical Entomology, *Cat flea life cycle*, 2008, http://www.entm.purdue.edu/publichealth/images/downloads/lifecycle-flea.jpg, 28/08/08)

Le cycle de développement de la puce peut se terminer en quatorze jours ou se prolonger jusque 140 jours selon les conditions de température et d'humidité (Silverman J. et al., 1981).

Les œufs de puces constituent 50% de l'infestation dans la maison, les larves représentent 35% de l'infestation, les pupes 10% et les puces adultes constituent seulement 5% de l'infestation de la maison.

III.G.1, Ponte et caractéristiques des œufs

La puce femelle émet dix à vingt œufs à chaque ponte (tous les deux à trois jours) et plusieurs centaines au total. La phase de ponte dure de deux à dix jours (Héripret D., 1999). La première ponte intervient en général dans les 48 heures qui suivent le premier repas sanguin (Moulinier C., 2002). La femelle pond sur les substrats des nids et terriers. Si elle a lieu sur l'hôte, les œufs doivent tomber au sol pour évoluer.

Les œufs, d'environ 0,5 mm, sont de forme ovalaire, lisses et de couleur blanc jaunâtre (figure 25 et 26). Ils sont émis isolement. Dans des conditions optimales (température de 18 à 27°C et humidité relative de 70%), l'embryogénèse dure de deux à quatre jours et l'éclosion intervient (Héripret D., 1999).

Dans les habitations, les œufs se trouvent dans les tapis et moquettes, les fentes des planchers et du sol. Ils ne représentent pas un stade de survie : de mauvaises conditions de température ou d'humidité peuvent entraîner leur destruction.

Les puces domestiques entourent leurs œufs d'une fine sécrétion collante permettant, lorsqu'ils tombent au sol, de s'entourer d'une fine couche de poussière qui les dissimule et les protège. Les œufs de certains genres de puces peuvent présenter des particularités. En effet, un enduit visqueux peut entourer l'œuf de *Xenopsylla cheopis* lui permettant ainsi de rester collé à l'hôte (Moulinier C., 2002).

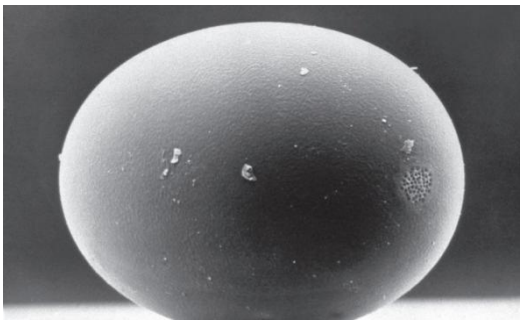


Figure 25 : Œuf de puce au microscope électronique (taille originale : 0,5 x 0,3 mm) (Krämer F. et Mencke N., 2001)

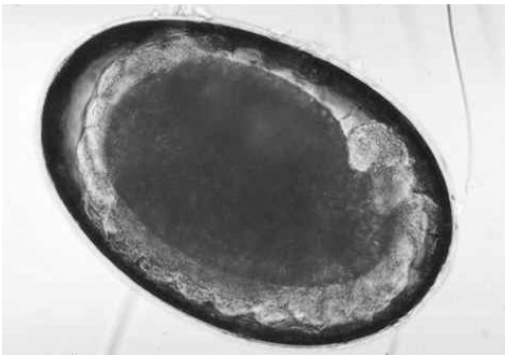


Figure 26 : Œuf de puce (Gati A.. *Puces*. 2003, http://coursdeparasitologie.ifrance.com/ Utilitaires/index.htm,10/02/08)

III.G.2, Larve de puce

Dans l'œuf, les larves sont repliées sur elles-mêmes. Elles sortent de l'œuf en s'aidant d'une épine frontale : la corne frontale (figure 27).

Figure 27 : Larve de puce sortant de l'œuf ; au microscope électronique (taille réelle: 2mm) (Krämer F. et Mencke N., 2001)

La larve est vermiforme et présente une tête noirâtre. Elle est apode, lucifuge, blanchâtre puis de couleur brune après un repas et mesure de un à deux mm de long. Les ocelles sont absents, les antennes très courtes et les pièces buccales sont de type broyeur. Le thorax et l'abdomen ne sont pas distincts. Le corps est divisé en treize segments munis d'une couronne de soie sur le bord postérieur. La locomotion de la larve se fait grâce à une paire d'appendices anaux sur le segment terminal (Moulinier C., 2002).

Les larves quittent rapidement le lieu d'éclosion pour un endroit sombre (fente de parquet, plinthe, dessous de coussin…) (figure 28) (Héripret D., 1999). Elles sont très hygrophiles, présentent un phototactisme négatif et un géotropisme positif. Elles sont très sensibles à la dessiccation et ne survivent pas dans un milieu ensoleillé. Elles ne sont pas parasites mais détriticoles, se nourrissant de débris organiques provenant de l'hôte (poils, plumes…) et de défécations sanglantes fraîches ou desséchées émises par les puces adultes, cela représente une importante source nutritive.

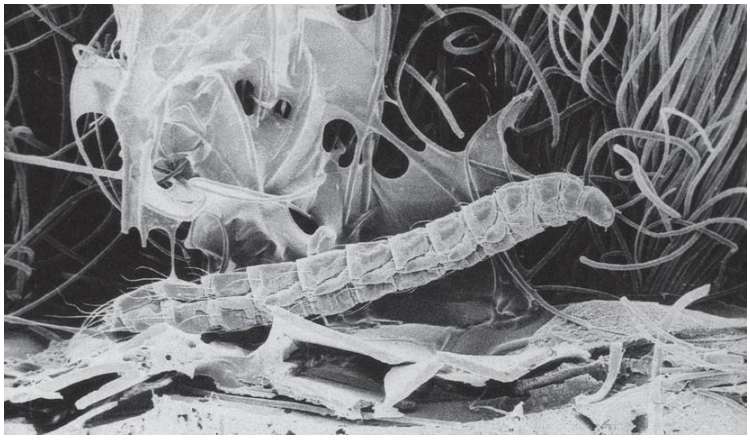


Figure 28 : Larve de puce dans l'environnement au microscope électronique (Krämer.F et Mencke N., 2001)

Les larves vont passer par trois stades larvaires (seulement deux chez les tungidés), d'une durée de trois à six jours chacun (Moulinier C., 2002). Les larves ne représentent pas un stade de survie (Héripret D., 1999). Après la première mue, la larve L2 perd sa corne frontale. La seconde mue aboutit à la larve L3 qui mesure de quatre à cinq mm (figure 29). Elle vide son intestin puis s'entoure d'un léger cocon de soie sécrété par les glandes sericigènes (glandes salivaires modifiées). La soie humide recueille des débris divers comme des poussières, grains de sable, etc. qui constituent une coque protectrice et de camouflage. En deux à trois jours, la larve L3 se transforme en nymphe ou pupe.

Figure 29 : Larve stade L3 de *Ctenocephalides felis*
(Marcelo de Campos Pereira. *Ctenocephalides felis felis*. 1998, University of São Paulo, Institute of Biomedical Sciences, Departament of Parasitology , http://www.icb.usp.br/~marcelcp/Ctenocephalidesfelis.htm, 17/07/08)

III.G.3, Nymphe

La nymphe est un stade immobile à l'intérieur du cocon, elle ne s'alimente pas. Elle est de couleur blanchâtre puis brunit en quelques jours. La nymphe est très sensible à la dessiccation (figure 30 et 31). Sa taille approximative est de cinq mm de long (Krämer F. et Mencke N., 2001).

Le stade nymphal dure au minimum sept à dix jours, et en général beaucoup plus longtemps (plusieurs mois) si la température chute, si l'hygrométrie est basse (inférieure à 50%) ou si l'hôte a déserté provisoirement le gite (Moulinier C., 2002). Cela explique les infestations massives lors de la réouverture d'une maison de vacances par exemple (Héripret D., 1999).

Figure 30 : *Ctenocephalides felis* au stade nymphal (Franc M., 2006)

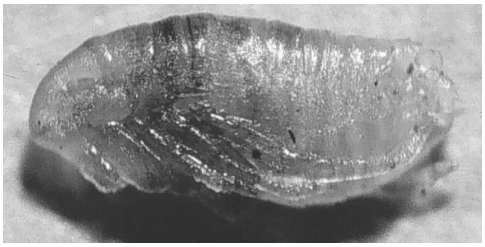


Figure 31 : Nymphe de puce
(Marcelo de Campos Pereira. *Ctenocephalides felis felis*. 1998, University of São Paulo, Institute of Biomedical Sciences, Departament of Parasitology , http://www.icb.usp.br/~marcelcp/Ctenocephalidesfelis.htm, 17/07/08)

III.G.4, Emergence

L'émergence des puces dépend complètement des conditions extérieures. En effet, l'adulte reste dans le cocon, parfois pendant plusieurs mois, et n'en sort que sous l'effet d'un stimulus mécanique (déplacement de l'hôte…), sonore (ébranlement du sol), lumineux (ouverture des fenêtres dans une maison inhabitée) ou thermique (augmentation brutale de la température).

La puce va utiliser sa protubérance fronto-céphalique pour ouvrir le cocon. Les émergences sont alors synchrones et des milliers de puces peuvent alors utiliser leur aptitude au saut pour atteindre leur hôte (Moulinier C., 2002).

Très vite après l'émergence, la puce part immédiatement à la recherche d'un hôte afin de réaliser un repas sanguin. De nombreux stimuli permettent à la puce de le localiser, comme la concentration en dioxyde de carbone, les vibrations et les odeurs….
Le premier repas effectué, les adultes mâles et femelles peuvent se reproduire (Krämer F. et Mencke N., 2001).

IV, REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Les puces sont des insectes cosmopolites. On les trouve partout où vivent leurs hôtes, sur tous les continents et les principales îles du monde. On note une plus grande diversité des espèces dans les régions tempérées du globe.
Quelques puces ont une distribution mondiale mais la plupart des espèces sont limitées à la distribution de leur hôte.

Ctenocephalides felis et *canis* sont les deux plus importantes espèces rencontrées chez les animaux de compagnie à travers le monde. (Moulinier C., 2002).

Pulex irritans a également une répartition cosmopolite, son origine est américaine puis se serait disséminée vers l'Afrique (Rodhain F., 1996).

Xenopsylla cheopis est une espèce cosmopolite retrouvée dans toutes les régions chaudes de la planète, et plus particulièrement dans les régions tropicales. C'est la seule espèce de ce genre qui subsiste en zone tempérée chaude (Moulinier C., 2002).

Tunga penetrans est originaire d'Amérique tropicale. Elle fut introduite en Afrique puis à Madagascar par les déplacements d'hommes et d'animaux (Rodhain F., 1996).

En France, la prolifération des puces est plus ou moins importante selon les régions, du fait de conditions climatiques différentes (figure 32). On remarque que le bassin méditerranéen et la Corse sont particulièrement touchés avec une période de prolifération qui dure entre six et sept mois.

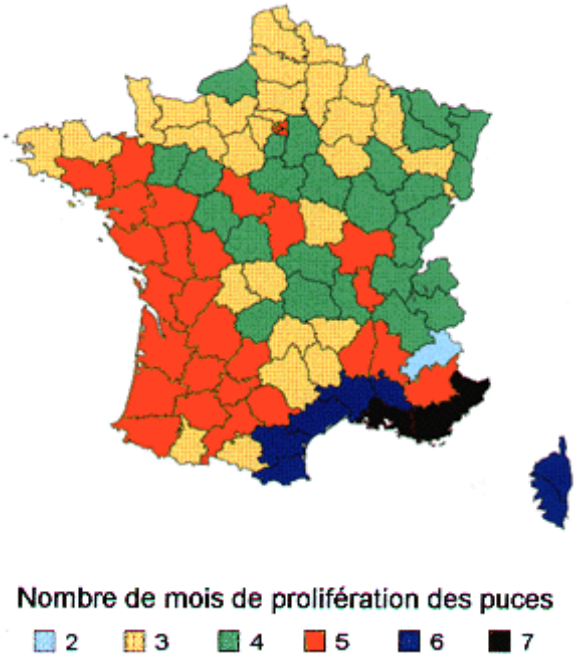


Figure 32 : Prolifération des puces en France
(Laboratoire Bayer. *Quel est l'indice théorique de puces dans votre région?. 2008,* http://www.nofleas.com/france/frindice.html, 17/07/08)

Ctenocephalides felis se retrouve un peu partout en France, alors que *C. canis* se trouve plutôt dans les zones froides de Nord-Est. La répartition des puces est homogène quelque soit la région climatique envisagée.

Une enquête épidémiologique réalisée chez le chat en 1999 a permis de mettre en évidence les différents types de puces que l'on peut rencontrer en France (figure 33 et tableau 2). Tous les animaux vivant exclusivement à l'intérieur n'hébergeaient que *C. felis*. Les autres espèces ont toutes été retrouvées sur des chats ayant accès à l'extérieur, la plupart avec des habitudes de chasse (Cadiergues M.C. et al., 2000). *C. felis* est communément appelé la puce du chat, il est donc « normal » de retrouver principalement cette puce sur celui-ci.

On retrouve beaucoup d'études réalisées sur les chiens et les chats. Cela s'explique par leur population majoritaire au sein des animaux domestiques.

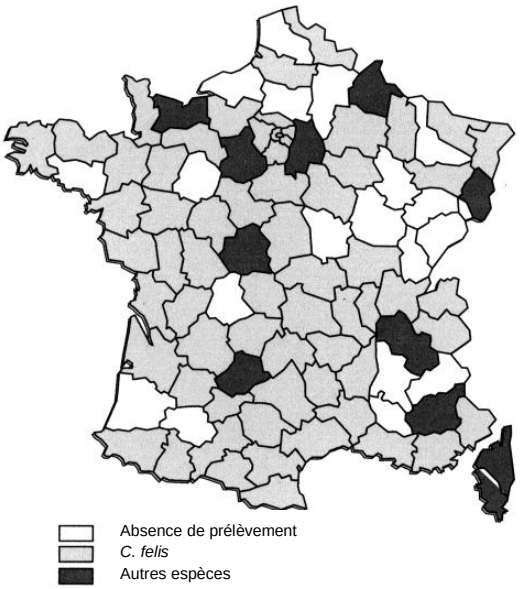


Figure 33 : Répartition des espèces de puces en France (Cadiergues M.C. et al., 2000)

Espèces	Nombre de chats	Nombre de puces
Ctenocephalides felis	394	1310
Spilopsyllus cuniculi	2	12
Ctenocephalides canis	3	7
Ceratophyllus sp.	3	4
Xenopsylla cheopis	1	1
Pulex irritans	1	1
Archeopsylla erinaceï	1	1
Leptopsylla segnis	1	1

Tableau 2 : Espèces de puces récoltées chez les chats (Cadiergues M.C. et al., 2000)

RÔLE PATHOGENE DES PUCES

I, RÔLE PATHOGENE DIRECT

I.A, Chez l'animal

I.A.1, La piqûre de puce

Très fréquemment, la piqûre de puce peut provoquer une réaction locale sur l'animal, appelée **pulicose vraie**. Elle correspond à la phase de sensibilisation de l'animal vis-à-vis des allergènes parasitaires, c'est pourquoi elle concerne principalement les jeunes animaux de quelques mois. La durée d'incubation est très brève.
De manière générale, la pulicose est asymptomatique. Toutefois, il est possible d'observer une irritation et une rougeur de la peau correspondant à des papules, accompagnées d'un prurit et parfois d'une invasion transitoire et le plus souvent négligeable de lymphocytes dans une zone limitée autour de la piqûre (Gothe R., 1985).

Lors d'une infestation continue, il est possible d'observer un épaississement de la peau et une hyperpigmentation (Scott D.W., 1978). Une irritation sévère de la peau provoquée par des piqûres répétées peut entrainer une dermatose bactérienne (Keep K.M., 1983).

I.A.2, Dermatite par allergie aux piqûres de puces (DAPP)

La DAPP est une réaction d'hypersensibilité liée à l'injection, lors de la piqûre, d'allergènes protéiques contenus dans la salive de la puce. Etant donné que la majorité des animaux de compagnie sont des chiens et des chats, nous développerons la DAPP chez ces animaux.

I.A.2.a, Epidémiologie

Réceptivité individuelle

- ***Race :*** la DAPP se rencontre chez toutes les races de chien et de chat. Il ne semble pas exister de prédisposition entre le pelage et le développement d'une allergie.
- ***Sexe :*** aucune prédisposition sexuelle n'est signalée.

-Age : les animaux de tout âge peuvent présenter une DAPP (figure 34). Cependant chez le chien, cette hypersensibilité ne se développe que rarement chez de très jeunes animaux. L'apparition de la DAPP se fait généralement entre six mois et six ans, jamais en dessous de cinq mois. Ce temps de latence pourrait correspondre au délai d'induction de la réaction immunitaire spécifique. L'âge moyen d'apparition des symptômes est de deux ans ; 16% des cas apparaissent cependant sur des animaux âgés de quatre ans et plus (Hériptet D., 1999).

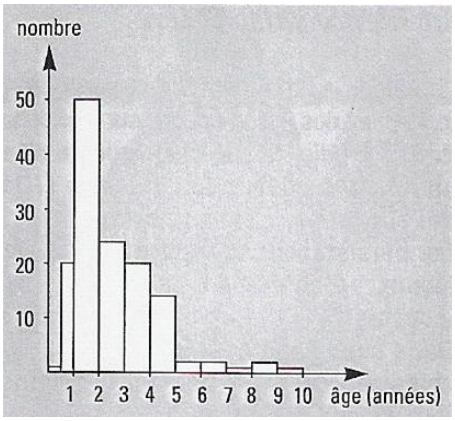


Figure 34 : Histogramme des âges d'apparition des symptômes de DAPP chez le chien sur 136 cas (Hériptet D., 1999)

Incidence saisonnière

La saison a un impact direct sur le développement des puces et donc sur l'incidence de la maladie. Le pic classique se situe à la fin de l'été, début de l'automne (70% des cas entre juin et fin octobre). Il est toutefois possible de rencontrer ces symptômes tout au long de l'année (Hériptet D., 1999).

I.A.2.b, Pathogénie de la DAPP

Le mécanisme de la DAPP est d'origine allergique.

Nature de l'allergène

Le ou les allergènes à l'origine de la DAPP sont présents dans la salive de la puce et sont injectés lors du repas sanguin.

L'hypersensibilité induite par la piqûre de puce est due à un antigène incomplet, ou plutôt à un ou plusieurs haptènes de poids moléculaire relativement faible.

Ces haptènes s'associent à deux fractions solubles du collagène cutané, utilisées comme transporteurs (Michaeli D., 1965). Ainsi, l'ensemble va constituer un complexe antigénique capable de susciter une réaction immunitaire et de déclencher la dermatite (Ménier K. et Beaucournu J.C., 2001).

Selon d'autres sources (Héripret D., 1999), l'activité allergénique se trouve dans une fraction contenant des protéines d'un poids moléculaire de 18000 à 45000 daltons. Une protéine de 18000 daltons a été isolée de la salive de *Ctenocephalides felis* sous le nom de Cte f1. Cet allergène joue un rôle majeur dans l'apparition de la DAPP (McDermott M. et al., 2000).

Immunopathogénie

Elle passe par plusieurs étapes :

La première étape correspond à l'induction de l'hypersensibilité. On n'observe à ce stade aucune réaction sur la peau. Cette période coïncide avec les premières piqûres de puces. Elle constitue un stimulus antigénique initial pour la synthèse des anticorps type IgE. Ces immunoglobulines vont se fixer sur le fragment Fc présent sur les mastocytes tissulaires.

Lors d'une réinfestation, l'animal sensibilisé va présenter deux types de réactions :

- Une réaction humorale, c'est-à-dire une réaction immédiate d'hypersensibilité de type I, qui apparait rapidement (environ cinq minutes), causée par l'interaction entre les antigènes de la salive de la puce et les IgE fixées sur les mastocytes. Cela entraîne la dégranulation de ces mêmes mastocytes qui vont libérer en grande quantité de médiateurs inflammatoires, plus particulièrement de l'histamine, sérotonine et d'autres leucotriènes, entraînant les diverses atteintes cliniques.

- Une réaction médiée par les cellules, c'est-à-dire une réaction retardée d'hypersensibilité de type IV. Ce type de réaction met en jeu des lymphocytes T qui vont libérer des lymphokines. On observe également une infiltration par des monocytes, lymphocytes et transitoirement des polynucléaires neutrophiles (Bourdeau P., 1983).

I.A.2.c, Signes cliniques de la DAPP

Les manifestations cliniques de cette hypersensibilité sont dominées par le prurit qui est systématique quelle que soit l'importance des lésions cutanées. La DAPP est la première cause de prurit chez le chien. L'aspect des lésions est différent chez le chien et le chat et, chez ce dernier, semble variable d'un individu à l'autre (Héripret D., 1999).

Les signes cliniques peuvent être plus ou moins silencieux selon le degré d'hypersensibilité, l'exposition aux puces et la présence ou non de pathologies associées (Halliwell R.E.W., 1979, 1983, 1984)

Chez le chien

Le prurit est le premier symptôme observé. Il est souvent intense et se traduit par un grattage (flancs, cou, base des oreilles) et des mordillements (région lombo-sacrée, inguinale, périnéale). Les conséquences du prurit sont nombreuses. Le poil devient clairsemé, cassé, parfois coloré en brun sur les zones de léchage. Des excoriations et des lésions plus graves (surinfection…) peuvent apparaître en rapport avec les traumatismes auto-infligés.

Les lésions cutanées initiales sont constituées par une dermatite papuleuse et érythémateuse extensive (figure 35 et 36). Les lésions évoluent dans le temps pour parvenir à une phase moins réversible, la phase chronique.

Il est ainsi possible de définir quatre stades au cours de l'évolution d'une DAPP :

- Stade I : prurit sans lésion évidente, érythème diffus et discret.
- Stade II : prurit avec lésions de type croûtes, papules, érythème marqué.
- Stade III : traumatismes auto-infligés.
- Stade IV : lésions chroniques, alopécie, séborrhée, lichenification.

Figure 35 : DAPP chez un West Higland White Terrier : lésions alopéciques et érythémateuses en région dorsolombaire (Prélaud P., 2004)

Figure 36 : Lésions de DAPP (Beugnet F., 2007)

La localisation des lésions est souvent évocatrice avec le triangle dorso-lombaire (figure 37). Les lésions débutent toujours en région postérieure (base de la queue et périnée) puis s'étendent localement à la région lombo-sacrée. Les faces postérieures et internes des cuisses, les flancs, l'abdomen sont également fréquemment atteints. Les lésions intéressent rarement les membres et la face (Héripret D., 1999).

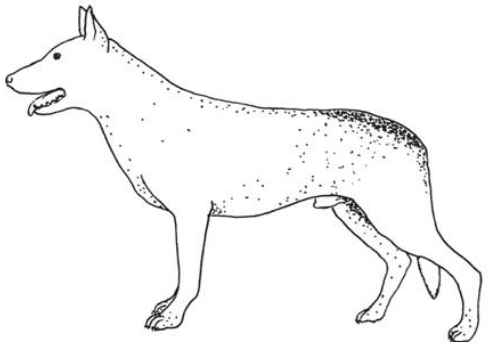


Figure 37 : Localisation des lésions chez le chien (Krämer F. et Mencke N., 2001)

Chez le chat

Si le prurit reste le symptôme majeur de la DAPP chez le chat, les manifestations dermatologiques liées à cette hypersensibilité peuvent prendre des formes très différentes d'un individu à l'autre. La DAPP est responsable de 50 à 90% des cas de dermatite miliaire féline qui correspond à l'expression d'une inflammation cutanée. Elle se caractérise par une éruption papuleuse puis croûteuse, localisée le plus souvent au cou et à la nuque, mais pouvant toucher l'ensemble du corps (figure 38). Sur les zones papulo-croûteuses, le poil s'épile facilement ; il est lié à sa base à une croûte qui laisse une petite zone alopécique érythémateuse de quelques millimètres de diamètre (figure 39). On peut également observer une alopécie liée à un toilettage excessif (figure 40). La DAPP peut engendrer un complexe granulome éosinophilique, on y retrouve les granulomes éosinophiliques, les ulcères éosinophiliques et les plaques éosinophiliques (Héripret D., 1999).

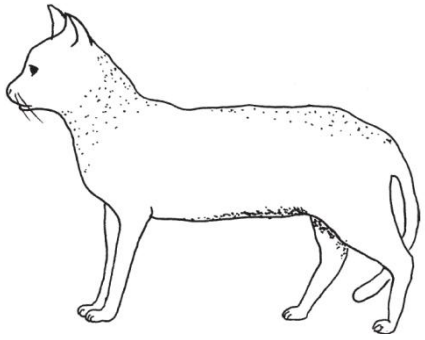


Figure 38 : Localisation des lésions de DAPP chez le chat (Krämer.F et Mencke N., 2001)

Figure 39 : Lésions de DAPP chez le chat (Beugnet F., 2007)

Figure 40 : Alopécie observée chez le chat (Beugnet F., 2007)

I.A.2.d, Diagnostic

Les tests allergologiques ont une efficacité diagnostique médiocre dans des conditions de terrain et ce, quel que soit l'extrait allergénique (corps total, salive…) ou la technique utilisée (intradermo-réaction, dosage d'Ig E spécifiques…).

Par conséquent, la plupart des auteurs reconnaissent que l'on peut considérer comme DAPP toute dermatite prurigineuse du chien ou du chat répondant à une éviction parasitaire (Prélaud P., 2004). Après évaluation du diagnostic différentiel, le diagnostic définitif de la DAPP doit reposer sur la mise en évidence de plusieurs critères : une anamnèse et un état clinique compatibles, la mise en évidence de puces ou de leurs déjections (Héripret D., 1999).

I.A.2.e, Traitement

Le traitement de la DAPP comprend plusieurs points :

- L'éviction de l'allergène, c'est-à-dire éliminer les puces à l'aide de produits antiparasitaires que nous développerons par la suite.

- Le traitement des complications, surtout infectieuses par antibiothérapie. L'utilisation d'un shampooing antiséborrhéique, d'émollient, d'un réhydratant cutané en cas de séborrhée et d'un topique antibiotique-corticoïde en cas de lésion inflammatoire localisée est souvent nécessaire.

- Le traitement symptomatique du prurit à l'aide de corticoïdes.

- Un éventuel traitement hyposensibilisant par injections régulières à doses croissantes de la substance allergisante, mais ce traitement est relativement peu utilisé chez le chien ou le chat atteint de DAPP (Hériprét D., 1999).

I.A.3, Spoliation sanguine

Elle peut être importante en cas d'infestation massive et entrainer des troubles sévères chez les animaux domestiques. Des décès par anémie ont été signalés (Ménier K. et Beaucournu J.C., 2001).

I.B, Chez l'homme

I.B.1, Nuisances dues à la piqûre de puce

Ctenocephalides felis est l'espèce qui, en Europe, est l'actuelle responsable des « invasions par les puces de plancher ». Ces invasions ont lieu dans des habitations restées abandonnées après avoir hébergé un ou plusieurs carnivores domestiques.

Lors du retour des occupants qui se traduit par des vibrations du sol et une augmentation de la température, *Ctenocephalides felis* dont la spécificité est très large, peut alors piquer l'homme, et ainsi entrainer des lésions bénignes type papules localisées principalement sur les jambes provoquant des démangeaisons généralement sans conséquence (figure 41) (Ménier K. et Beaucournu J.C., 2001).

La dermatite par allergie aux piqûres de puce peut également apparaître chez l'homme.

Figure 41 : Piqûres de puce chez l'homme
(DermIS. *Pulicose*. 1996-2008, Dermatology Information System, http://dermis.multimedica.de/dermisroot/fr/16794/diagnose.htm, 21/08/08)

I.B.2, Troubles psychiques

Quand elles abondent sur un sujet ou pullulent sur des personnes grabataires laissées sans soins, les puces peuvent être à l'origine d'importantes insomnies, avec parfois retentissement psychique par la seule idée de la présence des puces et de ne pouvoir s'en débarrasser. Ces troubles, relevant de la psychiatrie, constituent l'ectoparasitophobie également retrouvée avec d'autres arthropodes, notamment les poux et les sarcoptes (Marvy M., 1989).

II, RÔLE PATHOGENE INDIRECT

Les puces peuvent être à l'origine de la transmission de nombreux agents parasitaires ou microbiens à l'origine de maladies plus ou moins graves.

II.A, Transmission de *Yersinia pestis*, agent de la peste

La peste est avant tout une zoonose affectant les petits animaux et leurs puces. Le bacille, *Yersinia pestis*, peut également infecter l'homme. Il se transmet de l'animal à l'homme par l'intermédiaire de piqûres de puces infectées, par le contact direct, par inhalation ou, plus rarement, par ingestion de matières infectieuses.

Chez l'homme, la peste est une maladie très grave avec un taux de létalité atteignant 30 à 60% en l'absence de traitement (OMS, 2005, http://who.int/mediacentre/factsheets/fs267/fr/print.html). Elle est endémique chez les rongeurs et chez l'homme dans certains pays comme l'Afrique, l'Asie et les Amériques. Ailleurs, la peste est considérée comme sporadique.

II.A.1, Agent pathogène

On reconnaît actuellement trois sérotypes :

- *Yersinia pestis orientalis* en Inde et Asie.
- *Yersinia pestis tropica* en Afrique.
- *Yersinia pestis antiqua* en Afrique et Asie.

Il s'agit d'un cocco-bacille gram négatif qui ne sporule pas et produit une endotoxine. Il se conserve dans la moelle osseuse des cadavres. Il est très sensible à la chaleur mais résiste bien au froid (Moulinier C., 2002).

II.A.2, Réservoirs du bacille pesteux

Yersinia pestis est retrouvé principalement chez les rongeurs comme les rats, les écureuils, les marmottes… Ainsi que chez les lagomorphes comme les lièvres, les lapins et les chéiroptères (chauve-souris) (Moulinier C., 2002).

II.A.3, Rôle des puces dans la transmission de la peste

Les puces jouent un rôle essentiel dans la transmission de la peste (figure 42). Elles s'infectent sur des rats en fin d'évolution de la maladie. Elles deviennent elles-mêmes efficacement infestantes après deux semaines puis le restent toute leur vie. Il n'y a pas de transmission héréditaire de puce à puce. Les bacilles se multiplient intensivement dans l'intestin et dans le proventricule, provoquant une obstruction plus ou moins complète de ce dernier. Pour se nourrir, les puces font un effort de régurgitation du contenu du proventricule vers les pièces buccales ; l'hôte est alors contaminé. La salive des puces n'est donc pas infestante.

Les déjections de puces véhiculent des bacilles et restent infestantes pendant plusieurs années (Moulinier C., 2002).

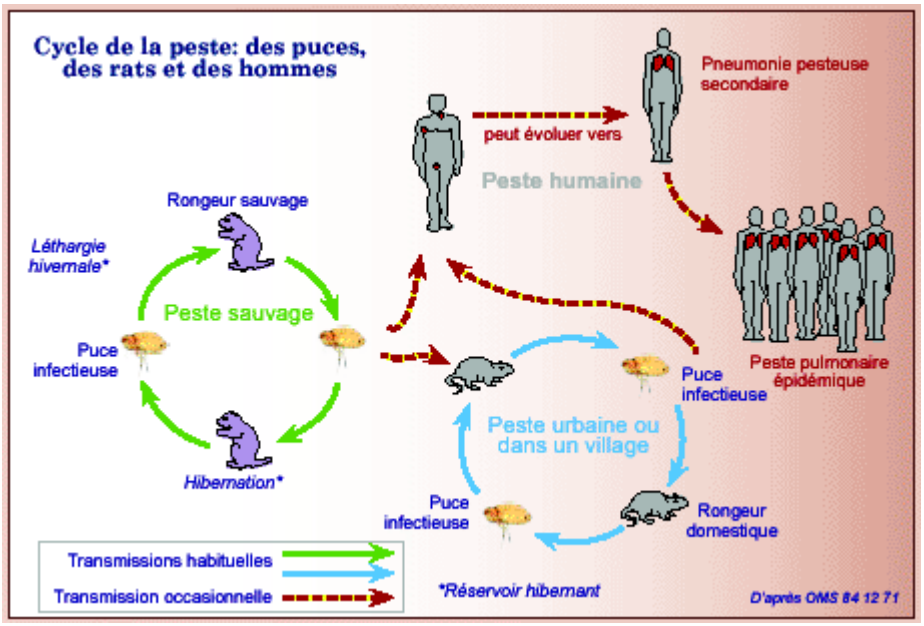


Figure 42 : Cycle de la peste
(Institut Pasteur de Madagascar. *Généralités sur la peste*. 2004, http://www.pasteur.mg /AtlasPeste/atlas%20peste%20generalites.html, 14/08/08)

II.A.4, Puces responsables

Les puces le plus souvent impliquées dans la transmission de *Yersinia pestis* dans les populations de rongeurs appartiennent au genre *Xenopsylla*. *Xenopsylla cheopis* est la plus souvent impliquée et évolue aussi bien en milieu urbain que rural.

La contamination humaine intervient par piqûre de puces du genre *Xenopsylla*. Ces puces ne sont pas inféodées à l'homme et sont à la source de cas sporadiques de peste. Le relais peut être assuré par *Pulex irritans,* la puce de l'homme, qui transmet alors le bacille d'homme à homme et peut être responsable de petites épidémies locales (Moulinier C., 2002).

II.A.5, Les différents types de peste

La peste bubonique est la forme la plus courante. Elle résulte de la piqûre d'une puce infectée. Le bacille pénètre alors dans l'organisme et gagne, à partir du site de la piqûre, le ganglion le plus proche par le biais du système lymphatique. *Yersinia pestis* y déclenche une inflammation due à sa multiplication rapide à ce niveau. Le ganglion tuméfié est très douloureux et peut se mettre à suppurer par une plaie ouverte à un stade plus avancé de l'infection.

La peste septicémique survient lorsque l'infection se propage directement dans la circulation sanguine, sans apparition de ganglion tuméfié. Cette peste peut résulter de piqûres de puces ou du contact direct d'une peau lésée avec des matières infectieuses.

La peste pulmonaire est la forme la plus virulente de la maladie mais aussi la moins fréquente. Elle survient classiquement à la suite de la propagation secondaire d'une forme bubonique parvenue à un stade avancé. La peste pulmonaire primaire est causée par l'inhalation d'un aérosol de gouttelettes infectieuses. Elle se transmet d'une personne à l'autre sans l'intervention de puces ou d'autres animaux. En l'absence de traitement, le taux de létalité est très élevé (OMS, 2005, http://who.int/mediacentre/factsheets/fs267/fr/print.html).

II.B, Transmission de *Rickettsia*

II.B.1, La fièvre boutonneuse à puces

C'est une maladie émergente incomplètement décrite, due à une rickettsie du groupe boutonneux *Rickettsia felis*. Cette bactérie a été détectée pour la première fois chez *Ctenocephalides felis* puis fut associée à d'autres espèces comme *Ctenocephalides canis* ou *Pulex irritans*. L'infection semble ubiquitaire. Cette pathologie se caractérise par de la fièvre avec une escarre d'inoculation (Boudes A. et Parola P., 2007).

II.B.2, Le typhus murin

Le typhus murin, dû à *Rickettsia typhi*, est une zoonose transmise à l'homme par les ectoparasites des muridés. *Xenopsylla cheopis*, vecteur principal, ne meurt pas de l'infection et pourrait transmettre la rickettsie à une faible partie de sa descendance. La puce contamine l'homme par ses déjections qui pénètrent l'organisme à la faveur des lésions de grattage, par voie muqueuse ou par inhalation, et peut-être par piqûre.
La maladie a une répartition mondiale. Elle est vraisemblablement endémique dans les pays où les contacts avec les muridés sont fréquents.

L'incubation du typhus murin est de 7 à 14 jours ; l'invasion peut être brutale ou progressive.

Le tableau de début de la maladie associe une fièvre élevée, des céphalées, une asthénie extrême et des myalgies. A la phase d'état, la fièvre est en plateau, il n'y a pas d'escarre et une éruption apparaît en trois à six jours. L'éruption, discrète ou purpurique, est maculeuse puis maculo-papuleuse. On peut observer des manifestations cliniques variables comme des nausées, vomissements, une toux sèche ou des confusions. L'évolution sous antibiotiques est favorable en 7 à 14 jours (Boudes A. et Parola P., 2007).

II.C, Les bartonelloses

L'infection par *Bartonella* se caractérise au niveau du réservoir (homme ou animal) par une bactériémie prolongée suivie parfois par des épisodes de récurrence. Cette bactériémie serait assurée par l'existence d'une niche cellulaire primaire, mal connue. Les cellules endothéliales semblent jouer ce rôle. En effet, certaines espèces comme *B. quintana* ou *B. henselae* ont un tropisme pour ces cellules dans lesquelles la bactérie se multiplierait et persisterait (Boulouis H.J. et al., 2007). Un grand nombre d'espèces, appartenant au genre *Bartonella,* est responsable de pathologies diverses (tableau 3). Nous étudierons la plus fréquente chez l'homme : la lymphoréticulose bénigne d'inoculation ou « maladie des griffes du chat ».

Bartonella	**Réservoir principal**	**Vecteur principal**	**Pathogène**
B. clarridgeiae	Chat (*Felis catus*)	*Ctenocephalides felis*	Animal, agent de zoonose
B. elizabethae	Rat *(Ratus norvegicus)*	*Xenopsylla cheopis*	Agent de zoonose
B. grahamii	Micromammifères sauvages	Puces	Animal, agent de zoonose
B. henselae	Chat (*Felis catus*)	*Ctenocephalides felis*	Animal, agent de zoonose
B. koehlerae	Chat (*Felis catus*)	*Ctenocephalides felis*	Agent de zoonose
B. phoceensis	*Rat (Ratus ratus)*	Puces	

Tableau 3 : Espèces de *Bartonella*, hôtes principaux et vecteurs (Boulouis H.J. et al., 2007)

II.C.1, La lymphoréticulose bénigne d'inoculation ou « maladie des griffes du chat »

C'est une maladie infectieuse d'origine bactérienne, caractérisée par une adénopathie. Elle peut être volumineuse, pseudo-inflammatoire, douloureuse et évoluer exceptionnellement vers la fistulisation.

II.C.1.a, Réservoir principal, vecteur et agent pathogène

Le vecteur responsable dans la transmission de la maladie est la puce et plus particulièrement *Ctenocephalides felis*. La contamination se fait par une griffure ou une morsure d'un chat ne présentant aucun signe particulier. Mais aussi par des vecteurs inanimés tels que des épines. La bactérie en cause est *Bartonella henselae,* c'est un bacille gram négatif. Les chats sont porteurs sains de *Bartonella henselae* et sont, en général, des mâles âgés de moins d'un an (Barouky R. et al., 2002). La transmission s'effectue pendant le repas sanguin par inoculation lors de la piqûre, mais aussi par l'intermédiaire des déjections avec une amplification bactérienne réalisée dans le tube digestif de l'arthropode (Boulouis H.J. et al., 2007).

II.C.1.b, Aspects cliniques

La maladie des griffes du chat atteint les enfants dans 80% des cas. Les garçons sont plus souvent atteints. La période d'incubation varie de 3 à 14 jours (Barouky R. et al., 2002).

Une lésion cutanée érythémateuse au point d'inoculation apparaît une à deux semaines après inoculation de la bactérie et peut persister de quelques jours à trois semaines (figure 43). A la suite de cette lésion initiale, une adénopathie locorégionale se développe dans les deux semaines et persiste plusieurs semaines à plusieurs mois. Cette adénopathie est observée dans 80% des cas avérés de maladie des griffes du chat.

B. henselae représente l'agent le plus fréquemment identifié au sein des ganglions, chez les enfants comme chez les adultes.

En général, les adénites régressent spontanément, parfois lentement, certaines évoluent vers la suppuration. Des signes généraux tels que fièvre, malaise ou asthénie sont généralement associés à ce tableau clinique. La fièvre dure en moyenne une dizaine de jours (Boulouis H.J. et al., 2007).

Il existe des manifestations atypiques de la maladie des griffes du chat de type neurologiques, oculaires, cardiovasculaires, hépatospléniques, cutanées, osseuses ou même une fièvre prolongée (Barouky R. et al., 2002).

Figure 43 : Lésion d'inoculation au point de griffure
(IFR 48. *Bartonella henselae et maladie des griffes du chat*. 2006, http://ifr48.timone.univ-mrs.fr/Fiches/Bartonella_henselae.html, 21/08/08)

II.C.1.c, Traitement

Pour les patients atteints de formes classiques de maladie des griffes du chat, un traitement antibiotique n'est généralement pas mis en œuvre, car le bénéfice clinique est faible et les symptômes évoluent la plupart du temps favorablement vers la guérison, de façon spontanée.
Dans les formes atypiques, l'azithromycine apparaît comme un antibiotique de choix (Boulouis H.J. et al., 2007).

II.D, Transmission de *Dipylidium caninum*

Les puces des carnivores domestiques sont des hôtes intermédiaires de *Dipylidium caninum*.

II.D.1, Descriptif de Dipylidium caninum

Dypilidium caninum appartient à l'embranchement des Plathelminthes ou vers plats ; à la classe des Cestodes : hermaphrodites, à corps segmenté et dépourvus de tube digestif ; à l'ordre des Cyclophyllidés ; à la famille des Dilepididés ; au genre *Dipylidium*.

A l'état adulte, il mesure 50 cm de long sur 2-3 mm de large (figure 44). Le scolex est muni d'un rostre rétractable garni de quatre couronnes de crochets qui permettent la fixation de ce cestode dans l'intestin de son hôte (figure 45). Son cou est court et grêle, prolongé par le strobile formé par l'ensemble des anneaux ou proglottis (figure 46). Les pores génitaux sont bilatéraux (Bourdeau P. et Beugnet F., 1993). Les œufs sont groupés par amas de huit à quinze œufs dans des capsules ovigères (figure 47). Chaque œuf a une forme plus ou moins sphérique et mesure 35 à 40 µm (Bourdeau P. et Beugnet F., 1993).

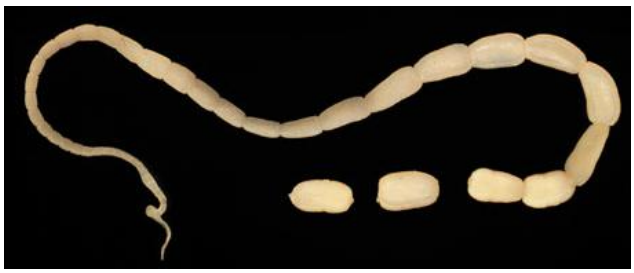
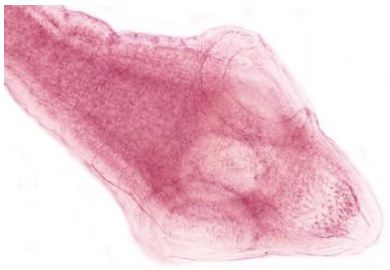


Figure 44 : *Dipylidium caninum* adulte (DPDx, 2008, http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Dipylidium.htm)

Figure 45 : Scolex de *Dipylidium caninum* (DPDx, 2008, http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Dipylidium.htm)



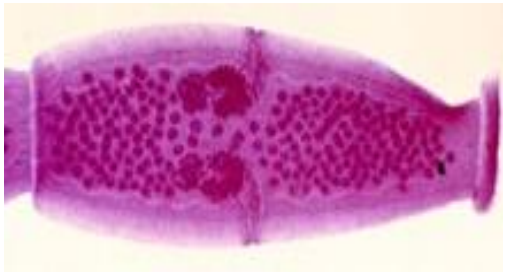


Figure 46 : Proglottis mature de *D. caninum* (DPDx, 2008,http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Dipylidium.htm)

Figure 47 : Capsule ovigère de *D. caninum* contenant huit œufs (DPDx, 2008, http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Dipylidium.htm)

II.D.2, Epidémiologie

Dipylidium caninum est commun au chat et au chien, on le retrouve également chez le renard. C'est un parasite extrêmement fréquent, qui représente pratiquement la seule cestodose en milieu urbain (Bourdeau P. et Beugnet F., 1993). C'est le cestode de loin le plus couramment rencontré chez le chien (Franc M. et al., 1997). On estime, en outre, que 1,2 à 3,1% des puces seraient parasitées par la larve cysticercoïde et donc infestantes (Bourdeau P. et Beugnet F., 1993).

Cette cestodose est retrouvée partout à travers le monde. Des atteintes humaines ont été reportées en Europe, aux Philippines, en Chine, au Japon, en Argentine, ainsi qu'aux Etats-Unis (DPDx, 2008, http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Dipylidium.htm).

II.D.3, Cycle de développement

Le cycle de ce parasite est un cycle dixène, c'est-à-dire qu'un hôte intermédiaire, ici, *Ctenocephalides sp.* est présent. La durée du cycle est d'environ trois semaines (figure 48) (Bourdeau P. et Beugnet F., 1993). Les proglottis gravides contenant les capsules ovigères de *Dipylidium caninum* vont être éliminés dans les selles de l'animal ou de l'homme. Les œufs vont être libérés de la capsule ovigère puis avalés par la larve de puce. Ils vont ensuite éclore dans leur tube digestif pour donner une larve cysticercoïde. Celle-ci va passer dans l'hémocèle et se retrouver chez la puce adulte après la métamorphose. Les chiens ou chats se contaminent en ingérant les puces infectées (*C. felis* ou *C. canis*).

L'homme, et plus particulièrement l'enfant, se contamine exceptionnellement en ingérant accidentellement une puce avec des aliments. Il peut s'agir de *Ctenocephalides sp.* ou de *Pulex irritans* (Moulinier C., 2002).

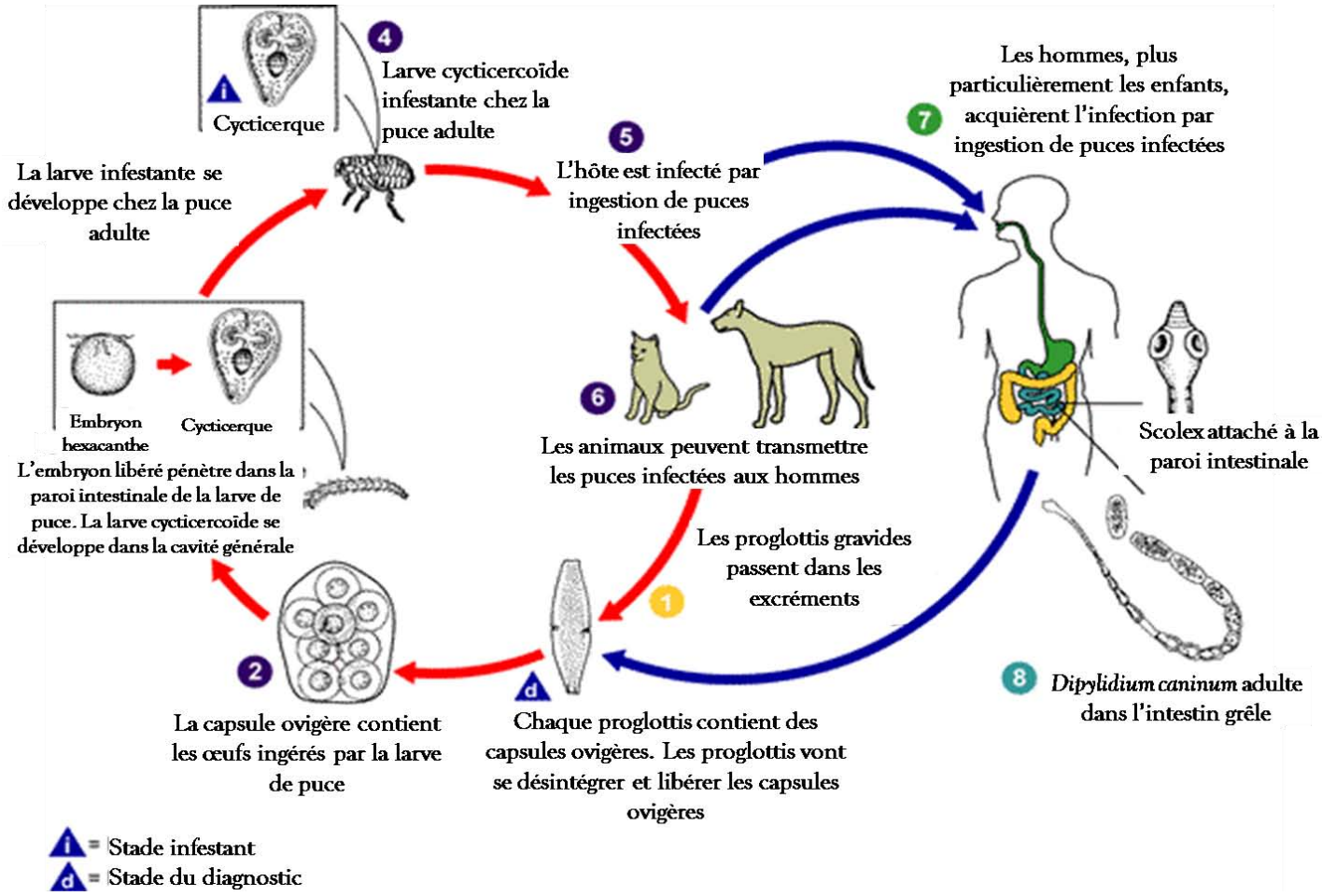

Cycticerque
Larve cycticercoïde infestante chez la puce adulte
La larve infestante se développe chez la puce adulte
L'hôte est infecté par ingestion de puces infectées
Les hommes, plus particulièrement les enfants, acquièrent l'infection par ingestion de puces infectées
Embryon hexacanthe
Cycticerque
L'embryon libéré pénètre dans la paroi intestinale de la larve de puce. La larve cycticercoïde se développe dans la cavité générale
Les animaux peuvent transmettre les puces infectées aux hommes
Scolex attaché à la paroi intestinale
Les proglottis gravides passent dans les excréments
La capsule ovigère contient les œufs ingérés par la larve de puce
Chaque proglottis contient des capsules ovigères. Les proglottis vont se désintégrer et libérer les capsules ovigères
Dipylidium caninum adulte dans l'intestin grêle
= Stade infestant
= Stade du diagnostic

Figure 48 : Cycle de développement de *Dipylidium caninum* (D'après DPDx, 2008, http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Dipylidium.htm)

II.D.4, Aspects cliniques

C'est une cestodose généralement asymptomatique chez le chien ou le chat. On peut observer un prurit anal et quelques perturbations gastro-intestinales. Chez l'homme, cette pathologie est relativement bénigne.

II.D.5, Traitements et prophylaxie

II.D.5.a, Chez les animaux

Le praziquantel (PLATIVERS®) va être la molécule de référence. Le nitroscanate (LOPATOL®, SCANIL®) peut être utilisé, mais uniquement chez le chien. L'association pyrantel, fébantel, praziquantel (DRONTAL®) est également efficace (DPDx, 2008, http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Dipylidium.htm).

Un traitement antiparasitaire, pour limiter la prolifération des puces et ce sur tous les carnivores de la maison, est conseillé.

Etant une maladie fréquente et asymptomatique, il faut procéder à une vermifugation préventive. Dans l'idéal, il faudrait un intervalle entre deux vermifugations inférieur à la période prépatente (4 à 6 semaines). En pratique, on peut conseiller au moins deux vermifugations par an (DPDx, 2008).

II.D.5.b, Chez les hommes

Le traitement va être identique (praziquantel : BILTRICIDE®). La prévention passe par une lutte efficace contre le cestode et les puces hébergées par le carnivore. Une bonne hygiène des mains est également conseillée aux enfants.

II.E, La Tungose

Elle est définie par l'infestation des tissus sous-cutanés par la femelle de la puce de sable, *Tunga penetrans* également appelée puce chique (Caumes E. et Bourée P., 2008).

II.E.1, Répartition géographique

On retrouve cette maladie sur les sols des régions tropicales notamment en Amérique intertropicale, dans les Iles Caraïbes, en Afrique sub-saharienne et sporadiquement en Inde et au Pakistan (figure 49).

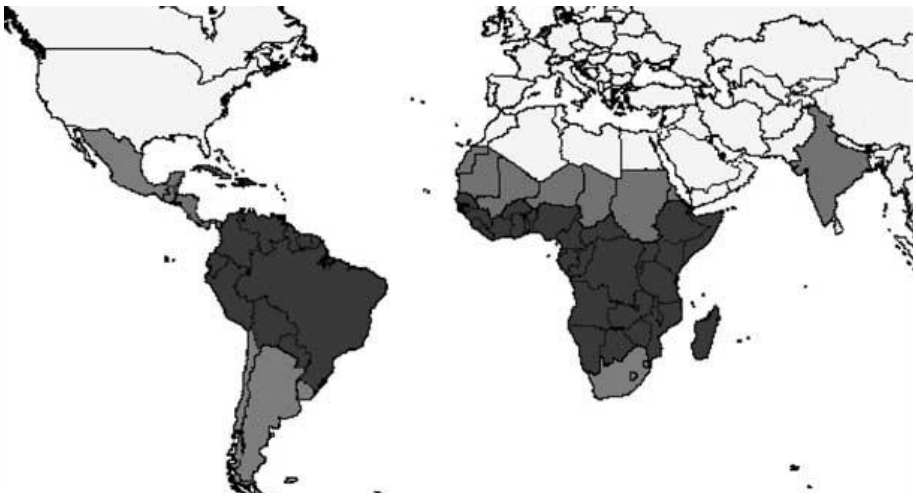


Figure 49 : Distribution de la tungose: les zones en gris clair indiquent les pays avec des cas sporadiques et/ou la situation épidémiologique n'est pas claire; En gris foncée sont indiqués les pays où la tungose est endémique (Franck S. et al., 2003)

II.E.2, Pouvoir pathogène de *Tunga penetrans*

Cette petite puce vit dans les terrains sablonneux des cases, cours, herbes sèches, étables… Elle peut parasiter les mammifères sauvages et domestiques ainsi que l'homme.

Dès que la femelle est fécondée, elle creuse une logette dans les zones où la peau entre en contact avec le sol : sillons péri-unguéaux, espaces interdigitaux plantaires, plantes des pieds, coudes. A ces niveaux, elle génère une vive réaction inflammatoire et douloureuse.

Dans sa loge cutanée, la puce reste en communication avec l'extérieur par un pertuis. Elle est fixée tête en bas et l'extrémité distale de l'abdomen vers l'extérieur. En huit à dix jours, les ovaires se développent, la femelle grossit considérablement et atteint 6 à 10 mm. L'utérus contient des centaines d'œufs. La puce prend alors un aspect globuleux translucide (figure 50). La ponte intervient une à deux semaines après l'insertion cutanée. La femelle émet plusieurs milliers d'œufs qui sont projetés vers l'extérieur par le pertuis. L'éclosion intervient alors en trois à quatre jours.

Après la ponte, la femelle peut quitter sa logette et continuer à pondre ses derniers œufs à l'extérieur, mais le plus souvent, elle meurt sur place. Le pertuis béant favorise la surinfection locale qui amènera au rejet du parasite (Moulinier C., 2002).

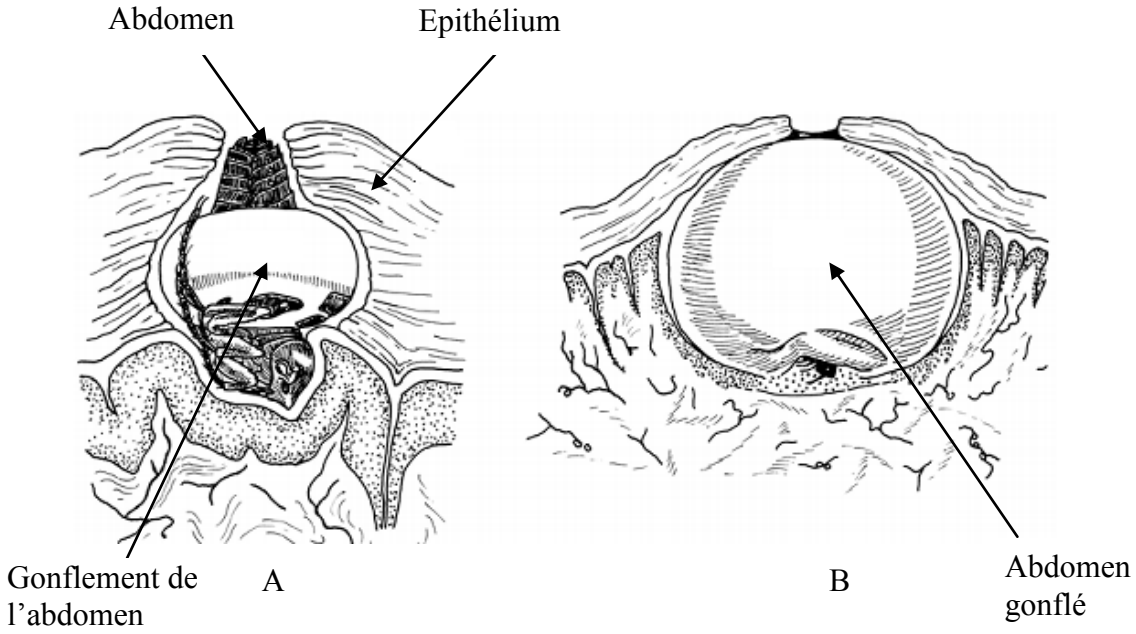


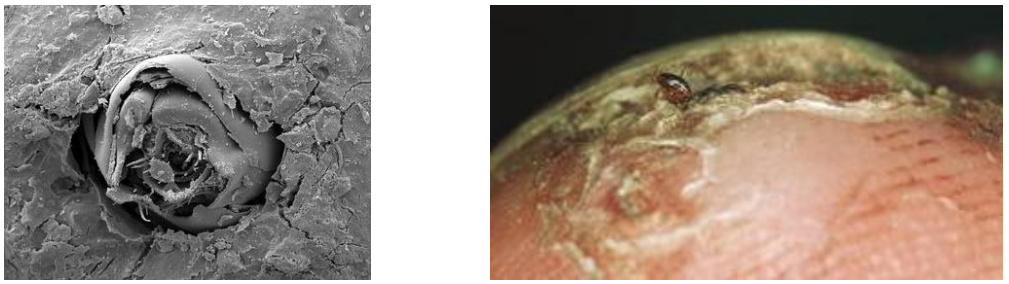
Figure 50 : A: Femelle de *Tunga penetrans* fécondée pénétrant sous la peau; B: Femelle remplie de centaines d'œufs (Mehlhorn H., 2004)

II.E.3, Aspects cliniques

La tungose peut être divisée en cinq stades :

- **Stade I :** la puce pénètre dans la peau, dans un intervalle de temps de 30 minutes à quelques heures (figure 51).

Une minuscule tâche rouge de un mm de diamètre apparaît avec ou sans érythème (Franck S. et al., 2003).



A B

Figure 51 : A: *Tunga penetrans* six heures après le début de la pénétration au microscope électronique; B: Femelle de *Tunga penetrans* pénétrant au bord d'un ongle (Eisele M. et al., 2003)

- **Stade II :** un à deux jours après la pénétration, l'hypertrophie débute (figure 52).

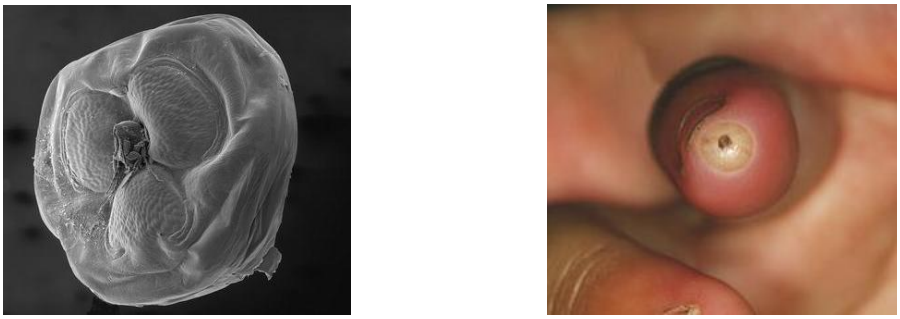
La lésion devient plus évidente, on observe le développement d'un nodule de couleur blanchâtre. La région anale de la puce apparaît noire au centre, surmontant un érythème (Franck S. et al., 2003).

A B

Figure 52 : A: *Tunga penetrans* introduite dans l'épiderme au stade II au microscope électronique; B: Lésion au stade II (Eisele M. et al., 2003)

- **Stade III :** entre deux jours et trois semaines après la pénétration, l'hypertrophie est maximale (figure 53).

L'hypertrophie devient visible macroscopiquement. Une plaque de la taille d'un verre de montre avec des bords bien définis apparaît, accompagnée fréquemment d'une hyperkératose et d'une desquamation de la peau. Les lésions sont très douloureuses et produisent une sensation de corps étranger sous la peau (Franck S. et al., 2003).



A B

Figure 53 : A: *Tunga penetrans* huit jours après la pénétration au microscope électronique; B: Lésion au stade III avec un halo blanc sur une base érythémateuse et au centre la partie anale de la puce (Eisele M. et al., 2003)

- **Stade IV :** trois à cinq semaines après la pénétration (figure 54).

Une croûte noire couvre la lésion avec le parasite mort (Franck S. et al., 2003).

Figure 54 : Lésion de stade IV (Eisele M. et al., 2003)

- **Stade V :** six semaines à quelques mois après la pénétration (figure 55).

On observe un résidu cicatriciel sur le stratum corneum (Franck S. et al., 2003).

Figure 55 : Résidu cicatriciel de stade V (Eisele M. et al., 2003)

Bien que la tungose soit une infection limitée, des complications sévères sont fréquentes. En effet la pénétration de la puce va entrainer une plaie ouverte qui va être une porte d'entrée pour des microorganismes pathogènes. Une lésion surinfectée va entrainer la formation de pustules qui vont suppurer puis former des ulcérations. L'entrée de spores tétaniques est à craindre chez un individu non vacciné (Eisele M. et al., 2003).

II.E.4, Traitement et prévention

L'extraction chirurgicale de la puce dans des conditions aseptiques est le traitement approprié. L'orifice creusé dans l'épiderme peut être soigneusement agrandi pour permettre l'extraction de la puce. Après extraction, la blessure peut être traitée avec des antibiotiques à usage externe.

La prévention passe par le port de chaussures fermées, mais la protection n'est tout de même pas totale. C'est pourquoi, il faut inspecter fréquemment ses pieds et extraire immédiatement la puce afin d'éviter les complications (Eisele M. et al., 2003).

TRAITEMENTS ANTIPARASITAIRES

Le traitement et la prévention des infestations par les ectoparasites, reposent sur l'utilisation ponctuelle ou régulière, des antiparasitaires externes (Beugnet F., 2004). De nombreuses recherches ont été effectuées afin de trouver les molécules les plus efficaces. Ces études de stabilité, toxicité,… ont été principalement réalisées chez le chat et le chien car ils constituent la majorité de nos animaux de compagnie.

⌗ MODES D'ACTION DES INSECTICIDES

Ces molécules possèdent un effet insecticide propre, mais elles agissent également sur le comportement de l'insecte adulte, voire sur le développement des stades immatures. Elles ont potentiellement cinq effets sur le comportement de la puce :

- **L'effet répulsif,** ou **repellent effect**, empêche le contact entre la puce et l'hôte. Il se définit par la perception par l'insecte d'un gradient croissant d'insecticide qui le pousse à éviter la substance. Cela assure donc une certaine prévention du parasitisme.
- **L'effet de chasse** ou **de fuite**, ou **flushing effect**, induit un comportement de fuite de l'arthropode hors de l'hôte sur lequel il est mis en contact avec l'insecticide.
- **L'effet de chute**, ou **knock down effect**, traduit une efficacité très rapide dans un délai inférieur à celui nécessaire à la piqûre de puce, soit 15 à 60 minutes suivant le contact. Ce terme ne doit pas être employé pour un effet au delà de deux heures. Cet effet de chute ne préjuge pas de l'effet létal car la paralysie engendrée est parfois réversible.
- **L'effet anti-gorgement**, ou **anti-feeding effect**, est un trouble du comportement de la puce qui empêche la piqûre, et donc le repas sanguin après plusieurs heures de contact avec l'insecticide.
- **L'effet insecticide propre** ou **létal**, ou **killing effect**, se produit en prolongement des effets précédents, et à condition que la dose d'insecticide administrée à l'insecte soit suffisamment importante. Ce qui est généralement évalué expérimentalement, ce n'est pas cet effet, mais plutôt l'efficacité d'une molécule après 24 ou 48 heures, puis après plusieurs semaines.

Toutes ces molécules ne doivent pas se contenter d'être efficaces, elles doivent également êtres rémanentes. La rémanence se caractérise par la durée de l'effet insecticide après une administration, c'est à dire la durée pendant laquelle l'activité reste égale ou supérieure à 95 % (Bordeau W., 2000).

⌗ LES FORMES GALENIQUES

De nombreuses formes galéniques d'antiparasitaires externes sont commercialisées en France.

- **Les colliers :** sont des polymères plastiques dont la matrice est imprégnée par l'insecticide. Le frottement sur la peau et le contact entraînent une libération continue et progressive des principes actifs. Pour cette raison, l'efficacité est optimale si les colliers sont assez serrés autour du cou des animaux. De la même façon, sur des animaux ayant une activité extérieure intense, une usure rapide peut être constatée (Beugnet F., 2004). Les colliers montrent une efficacité très limitée en réduisant le nombre de puces de 5 à 10% seulement, particulièrement si l'animal est très infesté ou si c'est un chien de grande taille avec des poils longs. Ils peuvent également être à l'origine d'une dermatite de contact (Moraillon R. et al., 2007). On utilise le plus souvent le collier antiparasitaire pour éviter les réinfestations après avoir traité l'animal avec une autre forme d'antiparasitaire (shampooing, aérosol...).

- **Les shampooings**, peuvent tuer les puces mais n'ont aucune action résiduelle. Leur seul intérêt est d'être utilisé dans un premier temps sur un animal massivement infesté. Il existe deux types de shampooings: les shampooings liquides et les shampooings mousse qui permettent une bonne pénétration de l'insecticide dans le pelage de l'animal.

- **Les poudres**, sont plutôt utilisées chez le chat, mais leur excipient (talc) confère au pelage un aspect désagréable. Elles s'appliquent directement sur le pelage de l'animal, il n'est donc pas nécessaire de le mouiller. Elles peuvent donc être conseillées chez les animaux peureux. Leur action est immédiate mais leur rémanence est faible, une intervention bihebdomadaire est souvent nécessaire (Moraillon R. et al., 2007).

- **Les lotions**, s'appliquent localement ou sont utilisées en bain. Elles doivent être employées avec précaution, en particulier chez le chat. Leur rémanence ne dure que deux à trois jours, leur application doit donc être fréquente. Elles sont utilisées généralement en cas d'infestation massive ou ponctuellement associées à un traitement de fond (collier).

- **Les aérosols**, sont très utilisés grâce à leur facilité d'emploi. Les particules (liquides ou solides) de l'insecticide sont projetées sur l'animal grâce à un gaz inerte qui sert de vecteur. Leur rémanence est assez faible (quelques jours) et le bruit ainsi que la sensation de froid qui accompagnent leur usage les rendent difficilement utilisables sur les animaux craintifs.

- **Les foggers**, sont des aérosols automatiques à relargage total utilisés pour traiter les habitations. Quelques précautions sont à prendre pour un bon usage du fogger : le nettoyage convenable de la pièce est impératif avant utilisation, la pièce doit être vidée de ses habitants, avec les fenêtres et les portes fermées. Après une attente de deux heures, il faut prendre soin d'assurer une bonne aération pendant au moins une demi-heure. Les foggers sont formulés à partir d'adulticides couplés à des inhibiteurs de croissance larvaire permettant une élimination immédiate des puces adultes, ainsi qu'une prévention des réinfestations pendant six mois.

- **Les sprays liquidiens** ou **Pump sprays** (figure 56), représentent la présentation la plus pratique où la solution est vaporisée sur l'animal grâce à une pompe. La rémanence dure de trois à quatre semaines. Le spray s'applique directement sur le pelage de l'animal en frottant à rebrousse-poil.

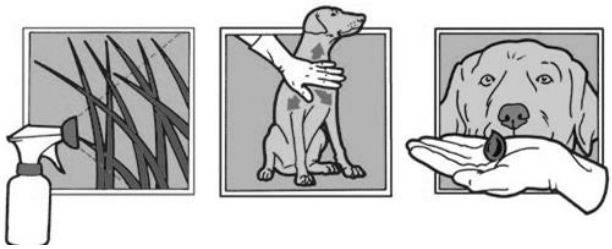


Figure 56 : Mode d'application des sprays liquidiens.
(http://frontline.fr.merial.com/faq/frontline/faq_03.asp, 23/12/08)

- **Les spot-on**, se présentent sous forme de pipettes. Ils recherchent une rémanence d'activité en induisant une diffusion et un stockage des principes actifs sur le pelage des animaux et dans les couches lipidiques de l'épiderme. Certains spot-on sont uniquement de surface (Frontline®, Advantage®), avec une diffusion cutanée des principes actifs. D'autres sont systémiques (Tiguvon®), avec une pénétration transcutanée et une répartition plasmatique du principe actif. Ils sont également appelés pour-on.

Enfin, certains sont mixtes (Stronghold®), avec à la fois une présence cutanée et une circulation plasmatique (Beugnet F., 2004). L'application consiste à déposer le contenu d'une à deux pipettes selon le poids de l'animal à la base du cou, en avant des omoplates (figure 57) (Moraillon R. et al., 2007).

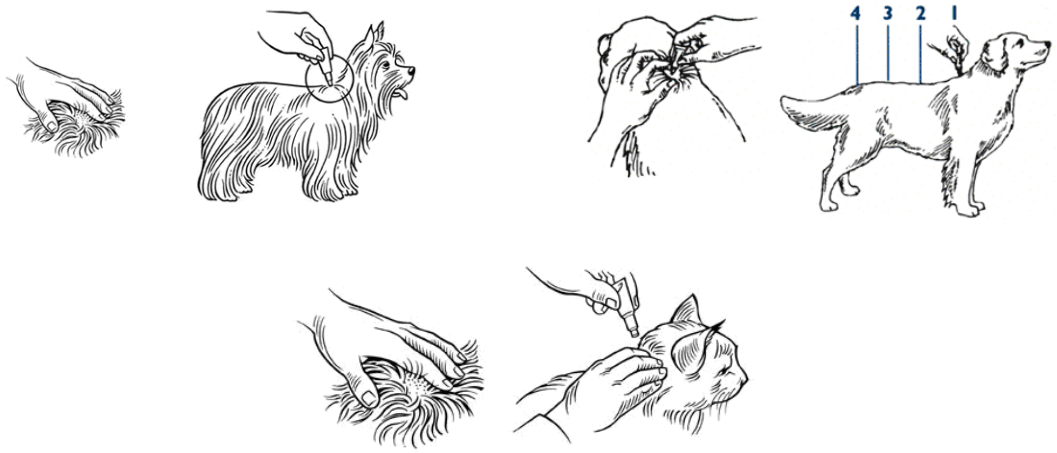


Figure 57 : Mode d'application des spot-on
(http://advantage.petparents.com/howToApplyDogs.cfm, 23/12/08)

- **Les insecticides per os**, peuvent également être utilisés. Différentes formes sont disponibles : les gouttes buvables, les comprimés et la forme injectable. L'inconvénient majeur de ces systèmes réside dans le fait que la puce doit réaliser un repas de sang pour que le produit soit efficace. Ils n'empêchent donc pas la transmission de maladies et peuvent engendrer des réactions allergiques (DAPP).

Les modes d'applications des différentes formes galéniques d'antiparasitaires sont décrits dans le tableau 4.

Formes galéniques	Mode d'emploi
Colliers	>Ajuster le collier de façon à pouvoir passer la largeur de deux doigts entre le collier et le cou. >Couper en biais l'excédent du collier, environ 5 cm après la boucle. >Veiller régulièrement au bon ajustement du collier.
Shampooings	>Etendre en petites quantités sur le pelage mouillé. >Frotter en évitant le contact avec les yeux et les conduits auditifs. >Rincer et renouveler l'application. Effectuer un rinçage final et sécher.
Poudres	>Poudrer directement le pelage de l'animal en insistant sur les endroits où se nichent les parasites : les oreilles, le torse, le ventre, la croupe et dans les plis. >Frictionner à rebrousse-poil pour bien faire pénétrer le produit.
Lotions	>A diluer dans de l'eau. >Mouiller l'animal avec la préparation en utilisant un gant pour frictionner à rebrousse-poil, puis sécher sans rincer.
Aérosols	>Vaporiser le pelage tout en rebroussant le poil. >L'application doit être faite avec soin, en répartissant bien le produit pour imprégner tout le pelage.
Foggers	>Fermer les portes et les fenêtres. Ouvrir les portes des meubles. Couvrir les aquariums et stopper l'aération. Eloigner les animaux et les humains. >Placer l'aérosol au centre du local de préférence sur un tabouret et sur un journal déplié. Presser la languette jusqu'à ce qu'elle reste bloquée, puis quitter la pièce en fermant la porte. Bien aérer 3 à 4 heures plus tard. >Ne tâche pas. Donne une pellicule glissante sur les surfaces lisses.
Sprays liquidiens ou Pump sprays	>Pulvériser toujours à rebrousse-poil. >Régler le jet de la buse : brouillard diffus pour le dos et le ventre ou jet concentré pour les pattes et les plis.
Spot-on	>Dépôt ponctuel sur le dos entre les omoplates.
Insecticides per os	>Administrer à l'animal les comprimés ou les ampoules au cours d'un repas.

Tableau 4 : Modes d'administrations des antiparasitaires (D'après Moraillon R. et al., 2007).

⌗ INSECTICIDES NEUROTOXIQUES

Les différents groupes chimiques sont classés des plus anciens aux plus récents.

I, LES ORGANOCHLORES

Les organochlorés sont parmi les plus anciens insecticides-acaricides, le lindane (figure 58) a été découvert en 1912 et son utilisation s'est développée dès 1943. Du fait de sa toxicité et de sa rémanence dans le milieu extérieur, son usage est dorénavant limité à quelques spécialités dans le traitement des affections auriculaires (Beugnet F., 2004).

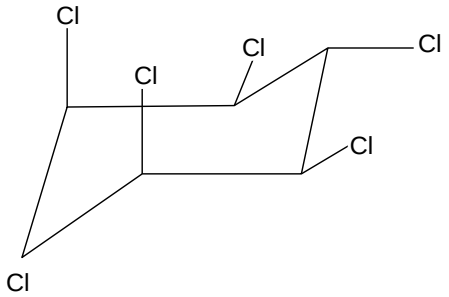


Figure 58 : Le lindane ou γ-hexachlorocyclohexane (Beugnet F., 2004)

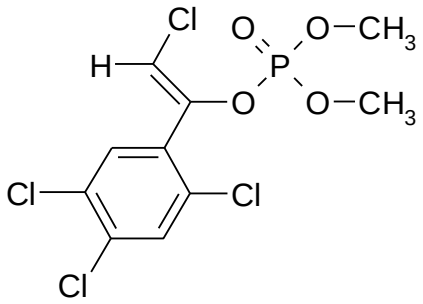
II, LES ORGANOPHOSPHORES

Les organophosphorés sont utilisés depuis de nombreuses années, la première commercialisation date des années 1950.

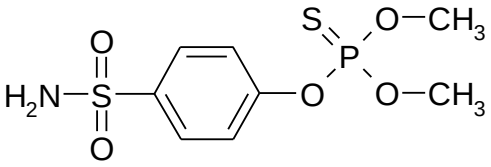
II.A, Molécules

Les organophosphorés sont représentés par de nombreuses molécules que l'on peut classer en plusieurs groupes (figure 59) :

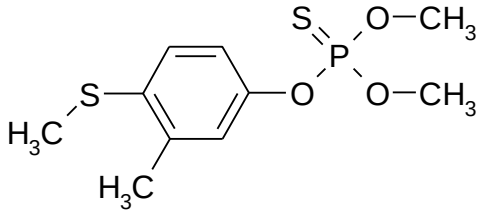
- **Le groupe des phosphates :** dichlorvos, tetrachlorvinphos;
- **Le groupe des thionophosphates :** cythioate, fenthion, fénitrothion;
- **Le groupe des phosphoramides :** propétamphos;



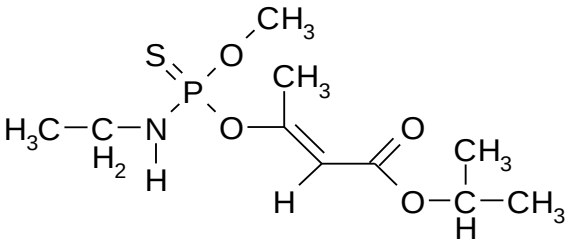
Tetrachlorvinphos



Cythioate



Fenthion



Propétamphos

Figure 59 : Divers Organophosphorés
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 02/10/08)

II.B, Spécialités

DCI	Spécialités
Tétrachlorvinphos	PERLICAT®, TETRATIC®
Fenthion	TIGUVON®
Propetamphos	COLLIER ANTIPARASITAIRE CHIEN AU PROPETAMPHOS®

Cette liste de spécialités est non-exhaustive, pour plus de détails, consulter l'annexe 1.

II.C, Mécanisme d'action

Les organophosphorés ont une action inhibitrice irréversible de l'acétylcholinestérase. Cette enzyme est normalement responsable de la dégradation de l'acétylcholine (neurotransmetteur) (Merck, 2002). Les organophosphorés miment la structure de l'acétylcholine et lorsqu'ils se fixent à l'acétylcholinestérase, ils provoquent une trans-phosphorylation de celle-ci.

Ce mécanisme se solde par une accumulation d'acétylcholine au niveau de la membrane post-synaptique provoquant des contractions musculaires spontanées suivies d'une paralysie entraînant la mort de l'insecte (Taylor M.A., 2001).

II.D, Spectre d'activité

Les organophosphorés ont un spectre d'activité large incluant à la fois les insectes et les acariens. Ils sont généralement actifs sur les mouches et leurs larves, les poux, les tiques et les puces du chien et du chat (Taylor M.A., 2001).

II.E, Efficacité

L'efficacité des organophosphorés peut varier en fonction du choix de la molécule ainsi que de la forme galénique (Taylor M.A., 2001). Les organophosphorés n'ont pas une grande rémanence, de l'ordre de quelques jours, en dehors des formes galéniques particulières (Beugnet F., 2004).

Ils ont été très largement utilisés du fait de leur efficacité mais aujourd'hui, ces molécules sont désormais obsolètes dans la lutte contre les puces, qu'elles soient sous forme topique ou systémique. On préférera dorénavant d'autres molécules plus efficaces, plus rémanentes et moins toxiques (Bordeau W., 2000).

II.F, Toxicité

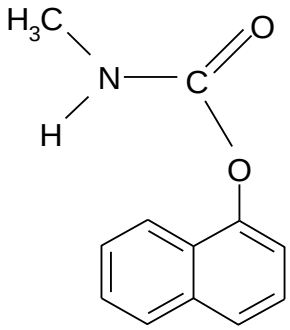
Les organophosphorés font partie des antiparasitaires les plus toxiques, aussi bien pour l'animal que pour l'homme. Aux doses recommandées, il y a peu d'effets secondaires, par contre, ils sont observés lors de doses cumulées ou fortes. Il s'agit principalement de vomissements, de tremblements, d'hyperexcitabilité, de salivation. En cas d'intoxication, on peut avoir recours à un antidote spécifique : l'atropine (Bordeau W., 2000). L'utilisation des organophosphorés chez les chats, chatons et chiots n'est pas recommandée car ils sont plus sensibles aux effets indésirables neurotoxiques.

III, LES CARBAMATES

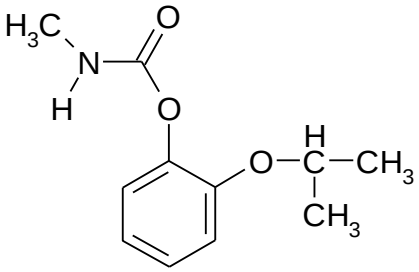
III.A, Molécules

Les carbamates sont des esters de l'acide carbamique et sont classés en méthylcarbamates ou diméthylcarbamates (Beugnet F., 2004).

Deux molécules sont actuellement présentes sur le marché : le carbaryl ou naphtyl-méthyl-carbamate et le propoxur ou phényl-méthyl-carbamate (figure 60).



Carbaryl



Propoxur

Figure 60 : Molécules du groupe des Carbamates

(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 02/10/08)

III.B, Spécialités

DCI	Spécialités
Carbaryl	CARBYL®, POUDRE INSECTICIDE VETERINAIRE VETOQUINOL®
Propoxur	COLLIER INSECTICIDE BIOCANINA®, CATMACK®

Cette liste de spécialités est non-exhaustive, pour plus de détails, consulter l'annexe 2.

III.C, Mécanisme d'action

Les carbamates sont des insecticides très proches des organophosphorés par leur mécanisme d'action. En effet, ils possèdent la même action anticholinestérasique mais cette inhibition est réversible chez les carbamates. Ce mécanisme entraîne une accumulation d'acétylcholine provoquant une paralysie puis la mort de l'insecte.

III.D, Spectre d'activité

Les carbamates ont une action essentiellement insecticide bien qu'ils puissent agir sur les acariens (Beugnet F., 2004). Les carbamates peuvent être employés chez le chien comme chez le chat, chez qui ils sont très bien tolérés, mais ne doivent pas être employés chez les animaux âgés de moins de six semaines et les femelles gestantes ou allaitantes (Bordeau W., 2000).

III.E, Efficacité

En dehors des formes galéniques particulières, les carbamates n'ont pas de rémanence, de l'ordre de deux à quatre jours. Le propoxur possède le meilleur effet de chute et la meilleure rémanence (Bordeau W., 2000).

III.F, Toxicité

Les carbamates ne doivent pas être associés à un autre anticholinestérasique par voie topique ou systémique afin d'éviter un éventuel surdosage. Les signes observés seront les mêmes que pour le surdosage aux organophosphorés, c'est-à-dire des vomissements, des tremblements, une hyperexcitabilité et une hypersalivation. On pourra avoir recours à un antidote spécifique : l'atropine (Bordeau W., 2000).

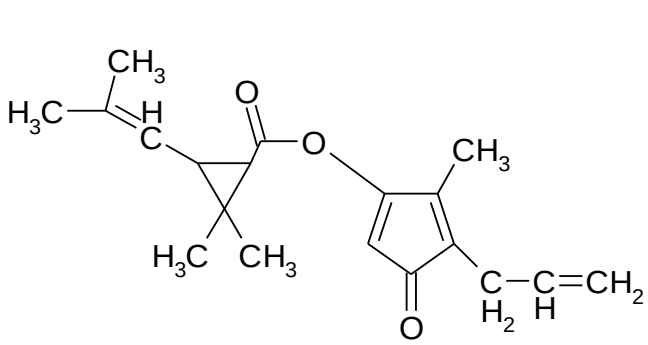
IV, LES PYRETHRINES NATURELLES ET PYRETHRINOIDES DE SYNTHESE

Les pyréthrines naturelles sont des composés extraits des capitules floraux du pyrèthre (chrysanthème) à l'aide de solvants appropriés. Des modifications de l'acide chrysanthémique ont conduit, dès les années 1950, à l'apparition des premières pyréthrines synthétiques.

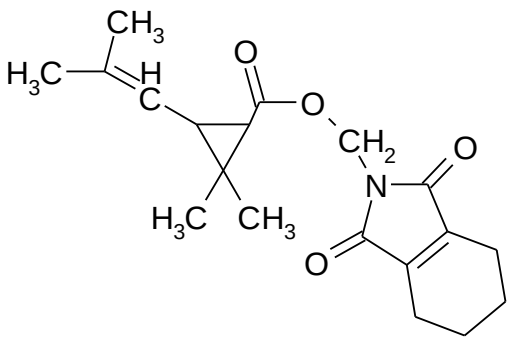
IV.A, Molécules

Les pyréthrines naturelles sont des esters de l'acide chrysanthémique (pyréthrine I, jasmoline I et cinérine I) et des esters de l'acide pyréthrique (pyréthrine II, jasmoline II et cinérine II) (Beugnet F., 2004). Ces molécules sont instables à l'eau, à la lumière et à la chaleur.

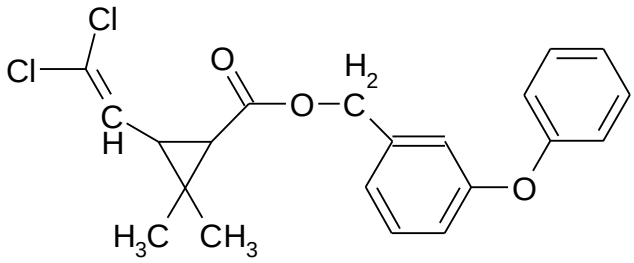
Suite à des modifications de l'acide chrysanthémique, quatre générations de pyréthrinoïdes se sont succédées, les molécules de dernière génération étant photostables et plus efficaces. La première génération est représentée par l'alléthrine, la seconde par la bioalléthrine et la tétraméthrine, la troisième par la perméthrine et le fenvalerate, et la quatrième par la cyperméthrine et la cyfluthrine (figure 61) (Bordeau W., 2000).



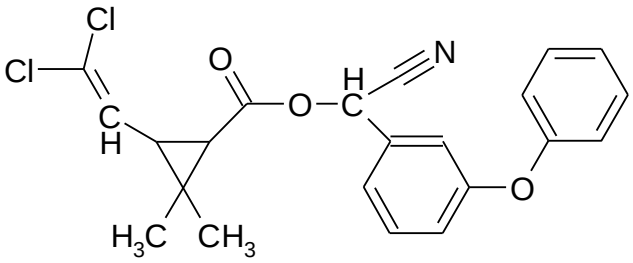
Alléthrine



Tétraméthrine



Perméthrine



Cyperméthrine

Figure 61 : Molécules du groupe des Pyréthrinoïdes
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 24/12/08)

IV.B, Spécialités

DCI	Spécialités
Bioalléthrine	ECTOSKIN®, PULVO-INSECTOL®
Perméthrine	DOG-NET SOLUTION ANTIPARASITAIRE CHIEN A LA PERMETHRINE®, DOG-NET SPOT®, PULVEX SPOT®, PULVEX SHAMPOOING®, DEFENDOG MOUSSE®, DEFENDOG SPRAY®, PARALINE®
Tétraméthrine	SHAMPOOING ANTIPARASITAIRE TMT®, POUDRE ANTIPARASITAIRE A LA TETRAMETHRINE AB7 CHAT®, POUDRE ANTIPARASITAIRE A LA TETRAMETHRINE AB7 CHIEN®, SHAMPOOING ANTIPARASITAIRE CHIEN ET CHAT A LA TETRAMETHRINE®

Cette liste de spécialités est non-exhaustive, pour plus de détails, consulter l'annexe 3.

IV.C, Mécanisme d'action

Les pyréthrines naturelles inhibent l'action de certaines enzymes, notamment la cytochrome oxydase (Bensignor E. et Guaguère E., 2002). Les pyréthrinoïdes affectent les canaux sodiques voltage-dépendants des vertébrés et des invertébrés. Elles sont ainsi appelées des «bloqueurs de canal ouvert». Elles affectent les canaux sodiques en ralentissant leur fermeture, induisant un état d'hyperexcitabilité, d'incoordination motrice et la mort du parasite (figure 62).

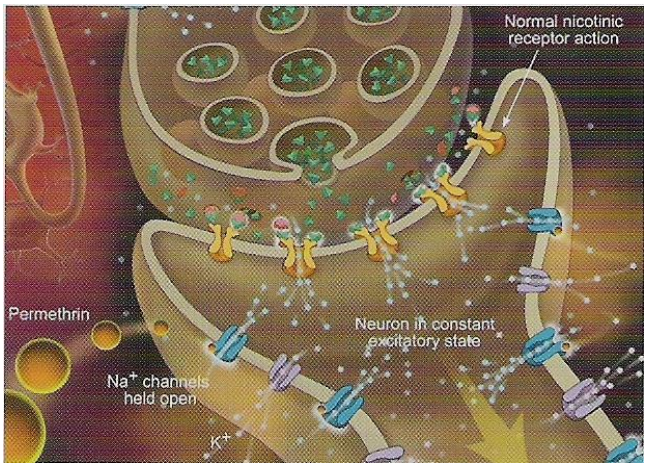


Figure 62 : Mode d'action de la perméthrine
(D'après la monographie technique Advantix®, Bayer, 2004)

L'action rapide sur les ganglions cérébraux des insectes, en particulier par les pyréthrines naturelles ou de première génération, se solde par une première phase dite de « stupeur » des insectes qui sont tétanisés : c'est l'effet knock-down, qui peut être réversible. La seconde phase qui, seule, peut être présente avec les pyréthrines de seconde génération est une hyperexcitation liée à l'action sur les nerfs périphériques, entraînant des mouvements rapides, brefs et incohérents et se soldant par la mort de l'insecte.
On observe ainsi six phases cliniques chez l'insecte intoxiqué : le temps de latence ; l'hyperexcitation ; l'incoordination ; les tremblements, convulsions, tétanisation ; la prostration ou abattement ou effet de chute ; et enfin la mort. La prostration et la mort relèvent de modes d'action différents, en fonction de l'insecticide, de la dose, du solvant et de la voie de pénétration.

Ces molécules sont assez volatiles et leur présence autour des animaux traités est à l'origine d'un effet répulsif. Cet effet est observé principalement pour les insectes volants et les tiques, dans une moindre mesure pour les puces. Cet effet « repellent » est variable selon les molécules, leurs formulations et les conditions environnementales (animal à l'intérieur dans un petit ou grand volume, animal à l'extérieur, présence de vent ou pas) (Beugnet F., 2004).

IV.D, Spectre d'activité

Les pyréthrinoïdes possèdent des propriétés insecticides et acaricides. Elles seront utilisées dans le traitement et la prévention de la pulicose. Certaines molécules sont également indiquées dans le traitement de la dermatite allergique aux piqûres de puces. Ces molécules peuvent être utilisées chez le chien mais en aucun cas chez le chat. En effet, elles sont dangereuses pour eux, entraînant des convulsions parfois létales, étant donné la physiologie particulière des chats et leur incapacité à métaboliser certains composés comme la perméthrine (Bensignor E. et Guaguère E., 2002). Les jeunes animaux de moins de trois mois ne doivent pas être traités avec les pyréthrinoïdes, car ils sont particulièrement susceptibles de développer des effets secondaires. L'utilisation de ces molécules chez les femelles allaitantes est également contre-indiquée.

IV.E, Efficacité

La pénétration au travers de la cuticule des insectes se fait grâce à la liposolubilité des molécules. L'intoxication par ingestion est également possible.

L'intoxication par contact est la voie la plus importante : c'est surtout par les chimiorécepteurs externes (en particulier ceux des pattes), que les insectes reçoivent la dose toxique maximale.

De manière générale, les pyréthrinoïdes ont un très bon effet répulsif, de chasse et de chute. Les molécules de dernière génération sont les plus efficaces, avec notamment un meilleur effet répulsif et de chute.

Le butoxyde de piperonyl est couramment utilisé en tant que synergiste : il améliore l'effet de choc, la rapidité d'action, l'activité résiduelle, la stabilité chimique en inhibant certaines enzymes dégradant les pyrétrinoïdes, augmentant ainsi de deux à douze fois l'activité (Bordeau W., 2000). Il diminue, de plus, les phénomènes de reviviscence des insectes traités. La quantité de pyrethrinoïdes à utiliser est donc moindre, ce qui engendre moins de résistance. Selon la formulation, la durée d'efficacité contre les puces peut atteindre quatre semaines. L'action insecticide peut, de plus, s'exercer dans la minute qui suit l'application, cette classe présente donc un intérêt majeur dans le traitement des DAPP.

IV.F, Toxicité

Les pyréthrinoïdes ont une faible toxicité chez les mammifères (sauf cas particuliers) mais sont en revanche très toxiques pour les poissons (Beugnet F., 2004). La toxicité est proportionnelle à la stabilité chimique des molécules, elle est donc plus importante pour les composés modernes photostables.

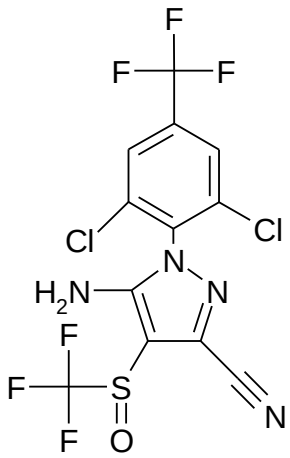
L'utilisation chez le chat, de posologies trop élevées ou l'absorption de la molécule provoquent l'apparition d'effets indésirables tels qu'une hyperexcitabilité nerveuse, une ataxie ou des convulsions, une hypersalivation et des troubles digestifs. Il n'existe pas d'antidote. L'apparition de ces effets secondaires justifie un traitement symptomatique et des mesures de réanimation hydroéléctrolytique. Mais lors d'une utilisation normale, c'est-à-dire en usage externe, les accidents sont exceptionnels. La surveillance de l'animal pendant quelques minutes après l'application du principe actif est souhaitable afin d'éviter une éventuelle intoxication par léchage (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

V, LES PHENYLPYRAZOLES

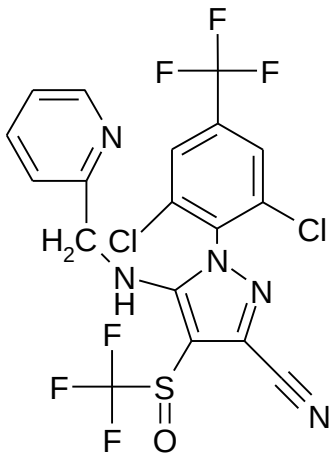
Cette classe était composée d'un seul représentant : le fipronil. Il a d'abord été employé dans le domaine phytosanitaire, puis en médecine vétérinaire à partir du milieu des années 1990. Depuis le printemps 2007, une seconde molécule est venue enrichir cette classe : le pyriprole (Vandaële E., 2007).

V.A, Molécules

Les phénylpyrazolés sont représentés par le fipronil et le pyriprole (figure 63).



Fipronil



Pyriprole

Figure 63 : Molécules du groupe des Phénylpyrazolés
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 24/12/08)

V.B, Spécialités

DCI	Spécialités
Fipronil	FRONTLINE SPOT-ON CHAT®, FRONTLINE SPOT-ON CHIEN S, M, L, XL®, FRONTLINE SPRAY POMPE®
Pyriprole	PRAC-TIC®

Cette liste de spécialités est non-exhaustive, pour plus de détails, consulter l'annexe 4.

V.C, Mécanisme d'action

Le fipronil et le pyriprole agissent par inhibition non compétitive de l'acide gamma aminobutyrique (GABA). Ils se fixent au niveau des récepteurs du GABA et les bloquent, empêchant l'ouverture des canaux chlore et donc l'action GABAérgique inhibitrice. On observe alors une hyperexcitabilité nerveuse entraînant la mort de l'insecte. Les puces sont tuées au contact de la molécule sur la peau de l'animal (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

V.D, Spectre d'activité

Le fipronil a un spectre d'activité très large, comprenant les insectes (puces, poux) mais aussi les acariens (agents de gales, cheylétielles, aoutats et tiques) (Beugnet F., 2004). Il sera utilisé dans le traitement des pulicoses, des DAPP, mais possède également une AMM dans le traitement des infestations par les tiques, dans la trombiculose, la cheylétiellose, la gale sarcoptique et otodectique (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).
Le fipronil peut être utilisé chez le chien et le chat en utilisant la forme adaptée à l'animal correspondant. Il peut être employé chez les femelles gestantes ou allaitantes mais également chez les très jeunes animaux, dès l'âge de deux jours sous forme de spray (Bordeau W., 2000).

Le pyriprole agit contre les puces et les tiques du chien pesant plus de deux kg et/ou étant âgé de plus de huit semaines. Une formulation chat est en cours de développement (Vandaële E., 2007).

V.E, Efficacité

Après application, le fipronil et le pyriprole lipophiles et photostables, ne passent pas dans le sang de l'animal mais se concentrent dans la couche superficielle lipidique de la peau de celui-ci, c'est-à-dire en surface, et sont ainsi stockés dans les glandes sébacées. Le principe actif est diffusé sur l'ensemble du pelage en approximativement 24 heures (Beugnet F., 2004). Il y a donc un relargage progressif sans effet systémique.

Le fipronil possède un effet de surface rapide, mais les effets de chute et anti-gorgement sont inférieurs à ceux obtenus avec la perméthrine. Cette différence ne nuit cependant pas à l'efficacité de la molécule, car elle possède d'autres propriétés permettant de combler cette lacune (Bordeau W., 2000) (tableau 5, 6, 7). Le fipronil se caractérise par sa très grande rémanence du fait de l'accumulation de la molécule dans les couches profondes de l'épiderme et dans les glandes sébacées provoquant un relargage progressif. Cette rémanence est de deux mois chez le chien contre un mois chez le chat.

La lipophilie du fipronil permet à la molécule de conserver son activité sur des animaux soumis à la pluie ou à des shampooings fréquents (Beugnet F., 2004). D'après le résumé des caractéristiques du produit, il est tout-de-même déconseillé de shampouiner l'animal deux jours avant et après le traitement.

Temps (Minutes)	**1**	**5**	**15**	**240**
Puces éliminées (%)	**5**	**10**	**13**	**100**

Tableau 5 : Efficacité du fipronil en spray (Bordeau W., 2000)

Fipronil (en spot on)	**3 heures après traitement**		**8 heures après traitement**	
	Nombre moyen de puces vivantes restantes (sur 100 puces)	Efficacité (%)	Nombre moyen de puces vivantes restantes (sur 100 puces)	Efficacité (%)
	58,3	**24,3**	**30**	**62,6**

Tableau 6 : Efficacité du fipronil en spot on chez le chat (Schenker R. et al., 2003)

Fipronil (en spot on)	**3 heures après traitement**		**8 heures après traitement**	
	Nombre moyen de puces vivantes restantes (sur 100 puces)	Efficacité (%)	Nombre moyen de puces vivantes restantes (sur 100 puces)	Efficacité (%)
	59,3	**35,9**	**43,5**	**46,5**

Tableau 7 : Efficacité du fipronil en spot-on chez le chien (Schenker R. et al., 2003)

L'efficacité du fipronil est démontrée dans une étude réalisée en 2006 sur des chats. Chaque chat a été infesté par 25 puces, deux jours avant le début du traitement (J0) puis à J7, J14, J21, J29, J35 en post traitement.

L'efficacité du traitement a été recherchée deux jours après chaque infestation (Franc M., Yao K.P., 2007). Les résultats sont indiqués dans le tableau 8 :

Efficacité sur *Ctenocephalides felis*	J2 (%)	J9 (%)	J16 (%)	J23 (%)	J31 (%)	J37 (%)
	98,44	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tableau 8 : Efficacité du fipronil en spot-on sur *Ctenocephalides felis* chez le chat (Franc M., Yao K.P., 2007)

Il a été montré que la ponte d'œufs viables par les puces est possible dès la fin de la troisième semaine de traitement des chiens par le fipronil, même si une activité insecticide persiste au delà. Le fipronil possède également une action ovicide et larvicide, principalement sur les larves L1 (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

Le pyriprole exerce une action rapide contre les puces et les tiques. Ainsi, 98% des puces sont mortes en moins de 12 heures et 100% en 24 heures lors des infestations expérimentales. La rémanence officielle est de un mois. L'efficacité reste inchangée après un shampooing ou un bain avec immersion totale dans l'eau seulement huit heures après application du spot-on (Vandaële E., 2007).

V.F, Toxicité

Le fipronil est très peu toxique chez les vertébrés en raison de son mode d'action très sélectif. En effet, le récepteur GABA des vertébrés diffère significativement dans sa conformation de celui des invertébrés, le fipronil ne peut donc pas se fixer durablement à l'intérieur du canal chlore. Des dermatites irritatives de contact peuvent apparaître après application du fipronil sous forme de spot-on. Par ailleurs, des démangeaisons et un dessèchement cutané peuvent être notés après l'utilisation du spray sans doute en rapport avec l'excipient alcoolique (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

Lors du léchage de la zone d'application du spot-on par l'animal, une hypersalivation de courte durée peut apparaître. En cas de surdosage ou d'administration orale, il est possible d'observer des vomissements, tremblements et une ataxie, mais cela reste très rare (Bordeau W., 2000).

VI, LES CHLORONICOTINYL-NITROGUANIDINES OU NEONICOTINOÏDES

Il existe actuellement deux molécules appartenant à cette classe : l'imidaclopride et le nitempyram. Nous les traiterons séparément.

VI.A, Imidaclopride

VI.A.1, Molécules

L'imidaclopride : 1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitro-imidazolidin-2-ylideniamine appartient à une nouvelle famille d'antiparasitaires : les Chloronicotinyl-nitroguanidines (figure 64).

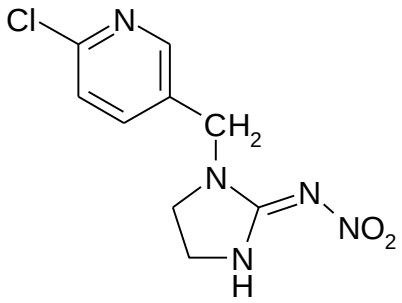


Figure 64 : Imidaclopride ou 1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitro-imidazolidin-2-ylideniamine
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 29/12/08)

VI.A.2, Spécialités

DCI	Spécialités
Imidaclopride	ADVANTAGE® Chien, ADVANTAGE® Chat, BIOCANISPOT® Chat

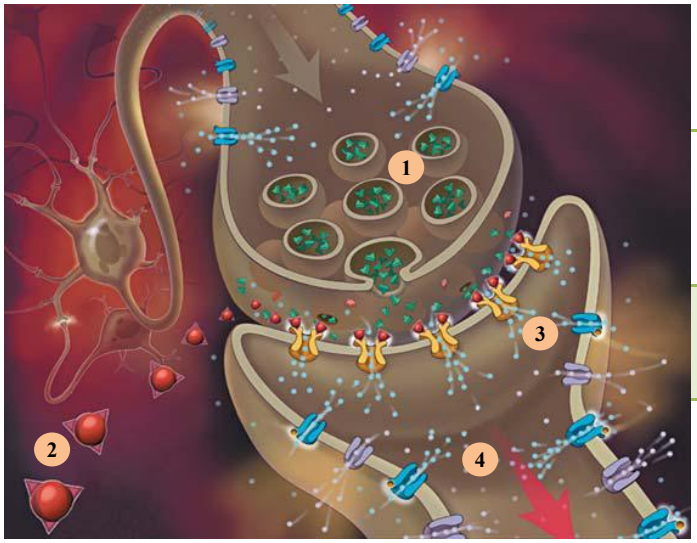
Cette liste de spécialités est non-exhaustive, pour plus de détails, consulter l'annexe 5.

VI.A.3, Mécanisme d'action

Cette classe d'insecticide à la particularité d'agir au niveau des récepteurs post-synaptiques. L'imidaclopride est un agoniste compétitif de l'acétylcholine au niveau du site de liaison du récepteur nicotinique.

Mais contrairement à l'acétylcholine, il reste solidement fixé au récepteur nicotinique post-synaptique et ne se dégrade pas sous l'action des cholinestérases. Cette fixation est quasiment instantanée avec 90% de la dose totale fixée aux récepteurs en quelques secondes. Cette fixation pérenne entraîne, dans un premier temps une avalanche de potentiels d'actions à très haute fréquence, puis un arrêt brutal de la conduction nerveuse.

Les symptômes d'intoxication de la puce à l'imidaclopride retracent cette séquence d'événements neurophysiologiques. La puce intoxiquée va présenter une incoordination motrice suivie de tremblements généralisés, puis survient une prostration et la mort de l'insecte (Bensignor E. et Guaguère E., 2002) (figure 65).



1 : Vésicules d'acétylcholine	**3 : Récepteurs nicotiniques bloqués en position ouverte**
2 : Imidaclopride	**4 : Stimulation neuromusculaire constante**

Figure 65 : Sites d'action de l'imidaclopride
(D'après la monographie technique Advantix® , Bayer, 2004)

Après application sur la peau, la molécule va diffuser via la couche superficielle lipidique, sur l'ensemble du pelage en approximativement 24 heures (figure 66).

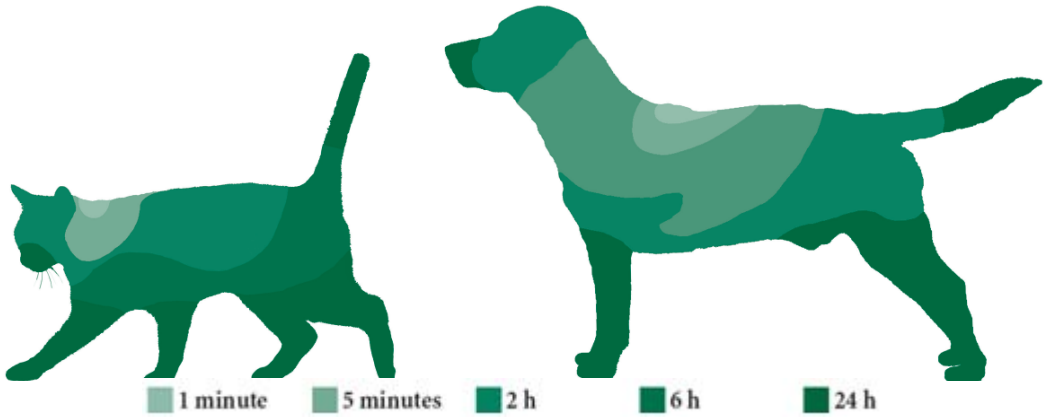


Figure 66 : Distribution de l'imidaclopride après application d'un spot-on sur la peau du chien et du chat (Krämer F. et Mencke N., 2001)

L'imidaclopride est ensuite stocké dans les lipides du film lipidique de surface et les glandes sébacées, avec un effet de relargage continu (Beugnet F., 2004). Il n'y a donc aucun effet systémique.

VI.A.4, Spectre d'activité

L'imidaclopride ne possède aucune action acaricide. Il agit sur les insectes (puces ou poux) par contact en les faisant mourir rapidement (environ 8 heures, maximum 24 heures). En plus de l'efficacité contre les puces adultes, un effet larvicide de l'imidaclopride dans l'environnement de l'animal traité a également été démontré. Les stades larvaires présents dans l'environnement de l'animal sont tués par contact.
L'imidaclopride est utilisé dans le traitement et la prévention des pulicoses. Il peut également être utilisé dans le traitement de la DAPP (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).
Cette molécule est utilisable chez le chien, le chat, les femelles gestantes ou allaitantes, sans aucun danger. Il est tout de même préférable de ne pas traiter les chiots et les chatons de moins de huit semaines (Bordeau W., 2000).

VI.A.5, Efficacité

L'imidaclopride a une action très rapide par simple contact avec la cuticule et les chimiorécepteurs de la puce. C'est un adulticide qui possède un effet de surface rapide mais les effets de chute et d'anti-gorgement (paralysie de l'appareil buccal) sont inférieurs à ceux obtenus avec la perméthrine (figure 67,68). Par contre, il est photostable et se caractérise par sa grande rémanence qui est de l'ordre de un mois chez le chien et le chat. L'imidaclopride se concentre, en effet, au niveau des couches superficielles de l'épiderme (squames) et à la base des poils (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

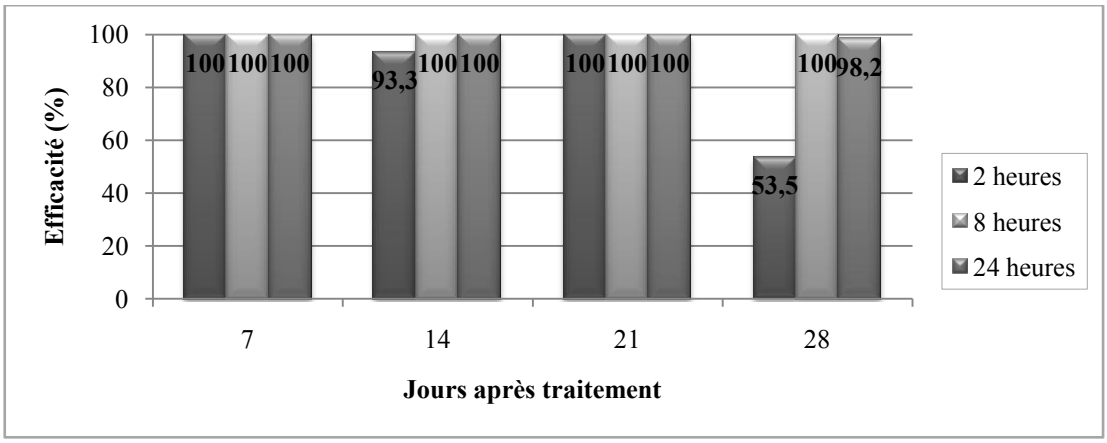


Figure 67 : Efficacité de l'imidaclopride chez le chien après reinfestations hebdomadaires (Krämer F. et Mencke N., 2001)

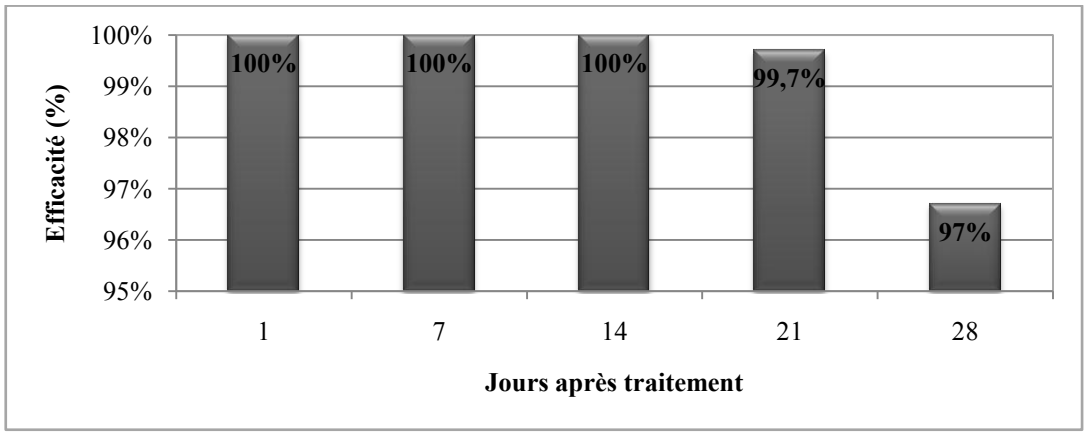


Figure 68 : Efficacité de l'imidaclopride chez le chat, avec comptage à 48 heures après infestation artificielle hebdomadaire par 60 puces (Jacobs D.E. et al., 1997)

La réalisation d'un shampooing, quelques jours après l'application, tout comme la réalisation de baignades hebdomadaires modifient peu l'efficacité de la molécule. Néanmoins, sa rémanence est plus faible que celle du fipronil, lors de baignades ou de shampooings fréquents (Bordeau W., 2000).

VI.A.6, Toxicité

Des dermatites irritatives de contact sont parfois signalées consécutivement à l'application du spot-on. L'imidaclopride manifeste 1000 fois plus d'activité pour les récepteurs nicotiniques de la puce que ceux des mammifères. Il en résulte une quasi-absence de toxicité pour les mammifères dont l'homme (Bensignor E. et Guaguère E., 2002). La solution a une saveur amère, elle peut donc provoquer une salivation si l'animal se lèche immédiatement après l'application (Bordeau W., 2000).

VI.B, Nitenpyram

VI.B.1, Molécules

Le nitenpyram appartient à la classe des néonicotinoïdes (figure 69).

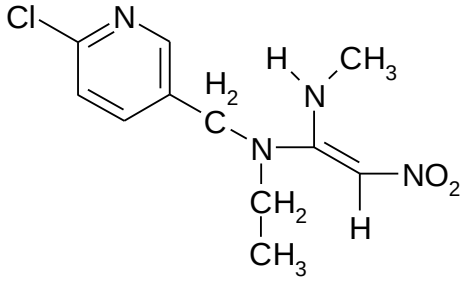


Figure 69 : Nitenpyram
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 29/12/08)

VI.B.2, Spécialités

DCI	Spécialités
Nitenpyram	CAPSTAR® 11,4 mg, CAPSTAR® 57 mg

Pour plus de détails, consulter l'annexe 5.

VI.B.3, Mécanisme d'action

Le nitenpyram est une molécule récente. Il s'agit d'un agoniste spécifique des récepteurs nicotiniques post-synaptiques des insectes, qui va inhiber la transmission nerveuse du parasite, entraînant une paralysie spastique à l'origine de la mort de l'insecte. Le nitenpyram n'inhibe pas les acétylcholinestérases (Bordeau W., 2000).

Le nitenpyram agit de façon systémique. Il est administré sous forme de comprimés destinés à la voie orale. Les puces se contaminent lors de leur repas sanguin où elles vont ingérer le nitenpyram présent dans la circulation générale.

VI.B.4, Spectre d'activité

Les néonicotinoïdes ont une action spécifique et sélective sur les récepteurs nicotiniques des insectes. Ainsi, ce mode d'action explique que les molécules de ce type n'ont aucune action sur les acariens et n'agissent que sur les insectes (puces, poux…). La seule indication est le traitement des infestations par les puces. Le nitenpyram est très peu toxique, il peut donc être utilisé chez le chien, le chat, chez les femelles en gestation ou allaitantes et chez les chiots et chatons dès l'âge de quatre semaines ou pesant plus de 1 kg (Bordeau W., 2000).

VI.B.5, Efficacité

Après son administration orale, le nitenpyram est rapidement absorbé à plus de 90%. La concentration sanguine maximale est atteinte en 30 à 120 minutes chez le chien à jeun (Bensignor E. et Guaguère E., 2002). Lors du repas sanguin, les puces ingèrent le nitenpyram et meurent dans les 15 à 30 minutes qui suivent (tableau 9). L'efficacité contre les puces est de 90% à 100% dans les six heures suivant l'administration et de 100% dans les 24 heures (Bordeau W., 2000).

	3 heures après traitement		**8 heures après traitement**	
Nitenpyram	Nombre moyen de puces vivantes restantes (sur 100 puces)	Efficacité (%)	Nombre moyen de puces vivantes restantes (sur 100 puces)	Efficacité (%)
	0,8	**99,1**	**0**	**100**

Tableau 9 : Efficacité du nitenpyram chez le chien (Schenker R. et al., 2003)

L'inconvénient majeur du nitenpyram réside dans sa très faible rémanence. En effet, il est éliminé très rapidement via les urines (demi-vie de quatre heures chez le chien et de huit heures chez le chat) et disparaît en environ deux jours (Beugnet F., 2004). Le nitenpyram est un insecticide systémique, il n'a donc aucune action sur les stades larvaires des puces.

VI.B.6, Toxicité

Le nitempyram est remarquablement bien toléré. Parfois, des démangeaisons apparaissent au cours de la première heure après l'administration. Des effets secondaires peuvent être mis en évidence lors d'une ingestion accidentelle (surdosage supérieur à 70mg/kg). Des symptômes tels qu'une hypersalivation, des nausées, des selles molles, des convulsions peuvent être notées, mais disparaissent en 24 heures grâce à l'élimination rapide du produit (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

VII. LES LACTONES MACROCYCLIQUES

Apparues dans les années 1980, ces molécules sont actives contres certains endoparasites, nématodes, et contre divers ectoparasites, insectes ou acariens, d'où leur appellation d'endectocides.

VII.A, Molécules

Les lactones macrocycliques se divisent en deux grandes classes : les avermectines et les milbémycines.

Elles sont toutes issues de la fermentation de bactéries du genre Streptomyces (*Streptomyces avermitilis* pour les avermectines et *Streptomyces hygroscopius* et *S. cyaneogriseus* pour les milbémycines).

Les avermectines sont représentées par l'ivermectine, la doramectine et la sélamectine. Elles possèdent un composé disaccharidique en C13.

Les milbémycines sont, elles, représentées par la milbémycine oxime et la moxidectine, caractérisées par l'absence de sucre en C13 (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

La sélamectine est la seule molécule possédant une AMM dans le traitement de la pulicose, c'est pourquoi, nous étudierons uniquement cette molécule (figure 70).

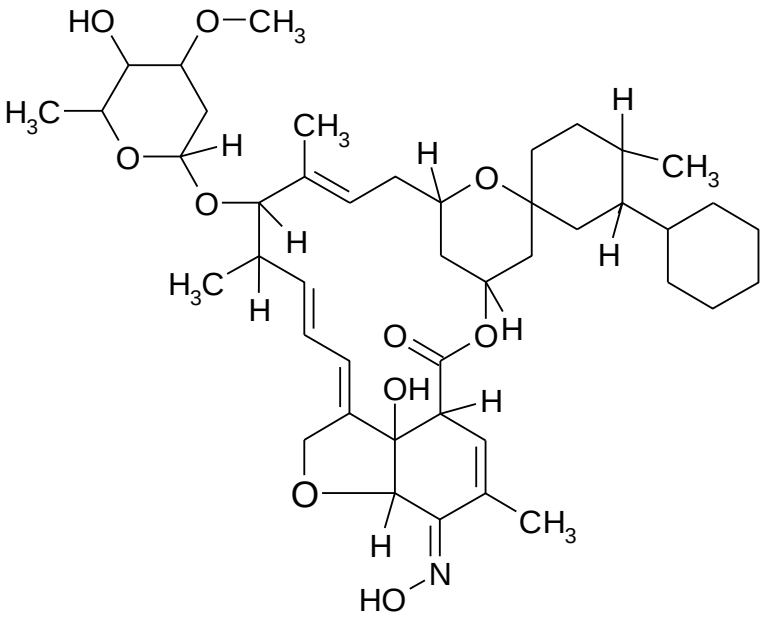


Figure 70 : Sélamectine
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 31/12/08)

VII.B, Spécialités

DCI	Spécialités
Sélamectine	STRONGHOLD®

Pour plus de détails, consulter l'annexe 6.

VII.C, Mécanisme d'action

Les avermectines et les milbémycines agissent sur la transmission nerveuse des parasites. Elles se fixent sur un récepteur au glutamate au niveau des canaux chlore de la membrane des cellules nerveuses, près d'un récepteur GABA et d'un récepteur aux benzodiazépines. Elles miment donc l'action du GABA. On suppose une libération accrue de GABA, voire une potentialisation de son action.

Leur fixation sur les récepteurs au glutamate provoque un flux entrant d'ions chlore au sein des cellules nerveuses à l'origine de l'hyperpolarisation de ces dernières et d'une non réponse aux stimuli classiques provoquant la mort de l'insecte. (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

VII.D, Spectre d'activité

La sélamectine possède un spectre d'action plus étendu que les autres molécules. En effet, elle possède une action sur les nématodes, parasites internes des mammifères, sur certains parasites externes comme les poux ou les agents des gales mais aussi sur les puces (Beugnet F., 2004). Elle possède une AMM dans le traitement de la pulicose chez le chien et le chat et peut être utilisée chez les femelles en gestation ou allaitantes.

VII.E, Efficacité

La sélamectine est un adulticide par action systémique, un ovicide et un larvicide. Elle interrompt efficacement le cycle de vie de la puce en tuant les adultes sur l'animal, en empêchant l'incubation des œufs sur l'animal et dans l'environnement et en tuant les larves seulement dans l'environnement. Les débris issus des animaux traités par la sélamectine tuent les œufs et les larves de puces qui n'ont pas été préalablement exposés à la sélamectine et donc contribuent à enrayer les infestations existantes dans l'environnement de l'animal (Petit S., 2007).
Contrairement à la doramectine et à l'ivermectine, le sélamectine possède un bon effet de chute (Bordeau W., 2000).

L'efficacité de la sélamectine est démontrée dans une étude réalisée en 2006 sur des chats. Chaque chat a été infesté par 25 puces deux jours avant le début du traitement (J0) puis à J7, J14, J21, J29, J35 en post traitement. L'efficacité du traitement a été recherchée deux jours après chaque infestation (Franc M., Yao K.P., 2007). Les résultats sont indiqués dans le tableau 10:

Efficacité *sur Ctenocephalides felis*	**J2 (%)**	**J9 (%)**	**J16 (%)**	**J23 (%)**	**J31 (%)**	**J37 (%)**
	89,06	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**97,33**	**96,84**

Tableau 10 : Efficacité de la sélamectine en spot-on sur *Ctenocephalides felis* chez le chat (Franc M., Yao K.P., 2007)

Après absorption cutanée, la sélamectine se distribue de façon systémique (concentration plasmatique maximale en une journée environ chez le chat et trois jours chez le chien) et s'élimine lentement comme le démontre l'existence chez le chat et le chien de concentrations plasmatiques détectables 30 jours après l'administration cutanée d'une dose unique de 6 mg/kg.

Les demi-vies d'élimination sont de huit et onze jours respectivement chez le chat et le chien. La persistance systémique de la sélamectine et sa faible transformation métabolique permettent d'avoir des concentrations plasmatiques efficaces durant l'intervalle de temps requis entre deux administrations (30 jours) (Petit S., 2007).

VII.F, Toxicité

La sélamectine est une avermectine remarquablement bien tolérée chez le chien et le chat et même chez les races prédisposées aux idiosyncrasies raciales. Aucun effet toxique n'est reporté (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

VIII, LES SEMICARBAZONES

Au printemps 2007, une nouvelle famille inédite en médecine vétérinaire est apparue : les semicarbazones.

VIII.A, Molécules

La métaflumizone est un insecticide appartenant au groupe des semicarbazones (dérivé de la pyrazolone) (figure 71).

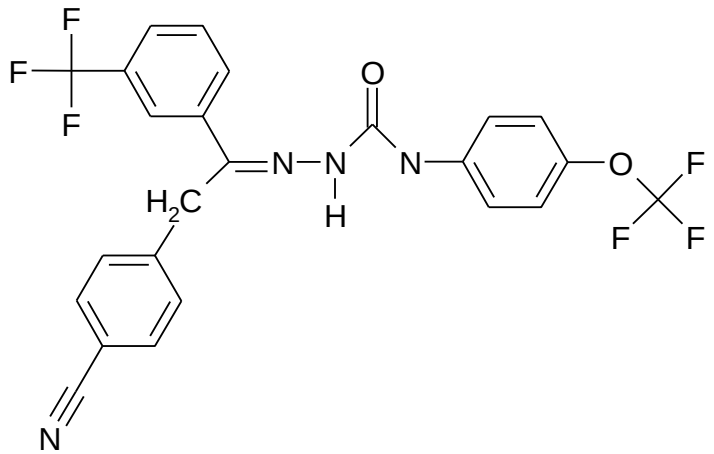


Figure 71 : Métaflumizone
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 05/01/09)

VIII.B, Spécialités

DCI	Spécialités
Métaflumizone	PROMERIS®, PROMERIS DUO® (+amitraz)

Pour plus de détails, consulter l'annexe 7.

VIII.C, Mécanisme d'action

Les semicarbazones sont des antagonistes des canaux sodiques, d'où le terme d'IICS (insecticide inhibiteur du canal sodique) employé pour les qualifier. Ils interrompent le fonctionnement du système nerveux, provoquant la paralysie et la mort des insectes (figure 72) (Vandaële E., 2007).

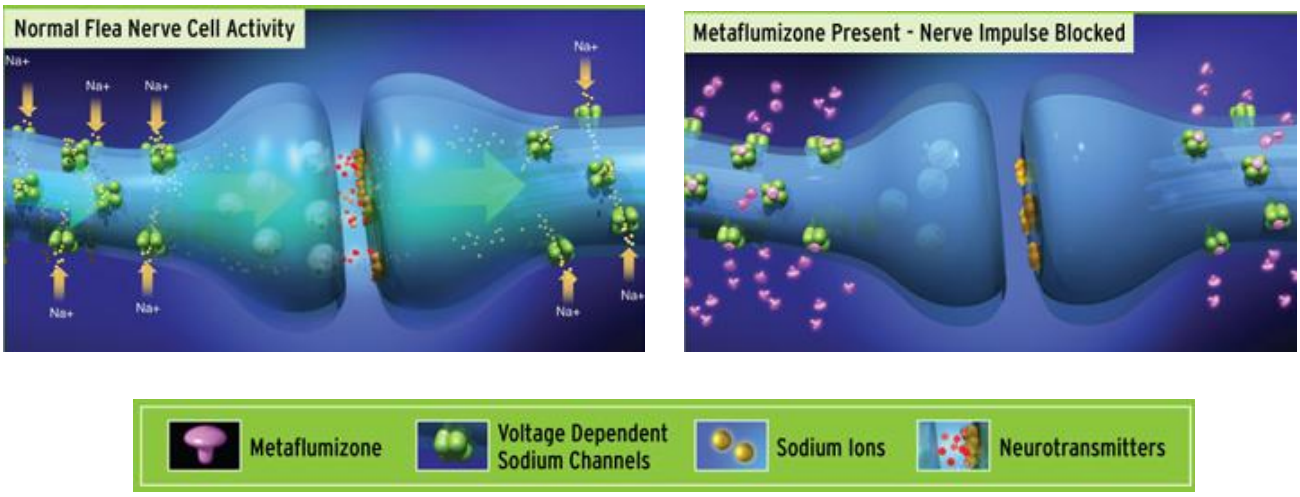


Figure 72 : Mode d'action de la métaflumizone
(Fort Dodge Animal Health, *Promeris*®, 2007, http://www.promeris.com/dogs.html,06/01/09)

VIII.D, Spectre d'activité

Les semicarbazones sont utilisées en traitement et prévention des infestations par les puces (*Ctenocephalides canis* et *C. felis*) chez les chats et les chiens. La métaflumizone peut être intégrée à un traitement de la dermatite par allergie aux piqûres de puces.
Elle ne doit pas être administrée aux animaux âgés de moins de huit semaines mais peut être utilisée pendant la gestation ou la lactation.

VIII.E, Efficacité

Après une administration topique, la métaflumizone est rapidement distribuée à la surface de la peau. La concentration maximale dans les poils est obtenue en général dans les un à deux jours après le traitement puis reste élevée, jusqu'à 42 jours au moins après le traitement. L'action insecticide se déclenche principalement après ingestion de la substance par le parasite. L'efficacité maximale est atteinte dans les 48 heures.
La métaflumizone protège de l'infestation par les puces jusqu'à six semaines après une administration unique, en fonction de la pression d'infection de l'environnement (Vandaële E., 2007).

VIII.E, Toxicité

La métaflumizone possède une toxicité mammifère minime. Une hypersalivation peut être observée en cas de léchage du site d'application.

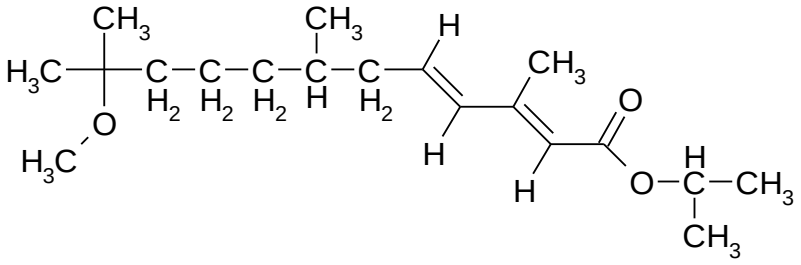
⌗ INSECTICIDES NON NEUROTOXIQUES

I, LES REGULATEURS DE CROISSANCE DES INSECTES

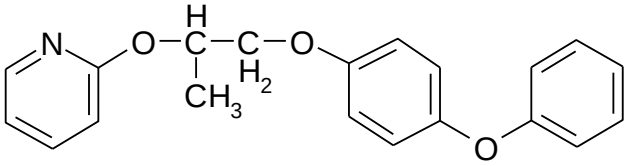
I.A, Les analogues de l'hormone juvénile.

I.A.1, Molécules

Les analogues de l'hormone juvénile sont les premiers IGR (Insect Growth Regulator) à avoir été développés. Ils sont représentés par le méthoprène et le pyriproxifène (figure 73).



Méthoprène



Pyriproxifène

Figure 73 : Molécules du groupe des Analogues de l'hormone juvénile
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 31/12/08)

I.A.2, Spécialités

DCI	Spécialités
Pyriproxifène	CYCLIO® Spot On Chat, DUOWIN® (+Perméthrine), DUOWIN® Contact (+Perméthrine), PUSTIX DUO® Spot on (+Perméthrine),
Méthoprène	FRONTLINE® Combo Spot On Chat et Chien (+Fipronil), ÉCO-LOGIS® Fogger (+Perméthrine), INSECTICIDE HABITAT® Spray et fogger (+Perméthrine),

Cette liste de spécialités est non-exhaustive, pour plus de détails, consulter l'annexe 8.

I.A.3, Mécanisme d'action

Les analogues de l'hormone juvénile miment l'action de l'hormone juvénile. Ils sont absorbés à travers la cuticule de l'insecte et inhibent l'activation de gènes qui codent pour le développement des organes ou des tissus des stades immatures des insectes. Ceci conduit à une absence d'éclosion des œufs (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

I.A.4, Spectre d'activité

Leur première utilisation fût dans la lutte contre les insectes nuisibles (blattes) et les insectes vecteurs d'agents pathogènes (moustiques), puis contre les insectes parasites ou prédateurs des végétaux.

Plus récemment, des utilisations vétérinaires sont apparues, destinées aux animaux d'élevage puis aux animaux domestiques dans la lutte contre les puces (Beugnet F., 2004). Ces molécules sont actives sur de nombreux insectes, c'est pourquoi le traitement de l'environnement doit se limiter aux habitats spécifiques des puces afin d'éviter des effets nocifs sur des espèces bénéfiques d'insectes (Merck, 2002). Les analogues de l'hormone juvénile sont utilisés soit dans l'environnement, soit par application sur l'animal dans la lutte contre les puces.

I.A.5, Efficacité

Les analogues de l'hormone juvénile agissent par contact et par ingestion. Ils se retrouvent dans les œufs des puces via les puces adultes ayant été en contact avec les principes actifs ou par passage direct à travers la cuticule des œufs. La première action est une inhibition d'éclosion des œufs. Ces analogues inhibent également la dernière mue larvaire (L3) qui conduit à la formation des pupes.

Ils sont utilisés dans l'environnement, souvent associés à des insecticides classiques, en particulier des pyréthrinoïdes. Ils exercent une activité rémanente de trois à six mois. Des échecs sont souvent constatés, dus à une mauvaise diffusion des produits (par exemple dans les moquettes épaisses) et une difficulté d'atteindre les stades larvaires des parasites (sous les fauteuils, entre les lattes de parquet...).

L'isomère (S) du méthoprène est le seul actif. Il peut être utilisé en association avec le fipronil. Ses propriétés de lipophilie et de rémanence lui permettent d'avoir une action et d'agir sur les œufs issus de puces qui, en fin d'activité du fipronil, ne sont plus tuées en totalité et peuvent donc pondre (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

Le pyriproxyfène est employé seul en spot-on ou en combinaison avec la perméthrine. Par ses caractéristiques de lipophilie et de rémanence, il agit également sur les œufs issus des puces non tuées par la perméthrine (Beugnet F., 2004).

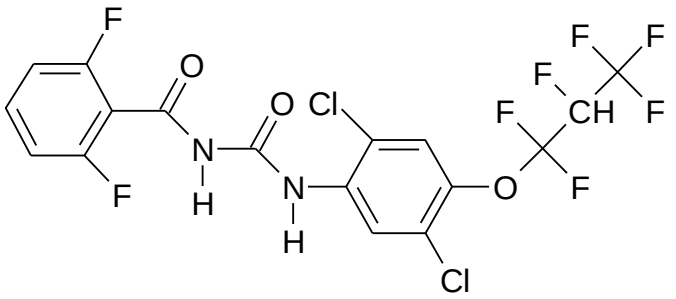
I.A.6, Toxicité

Les analogues de l'hormone juvénile ne sont pas toxiques pour les mammifères.

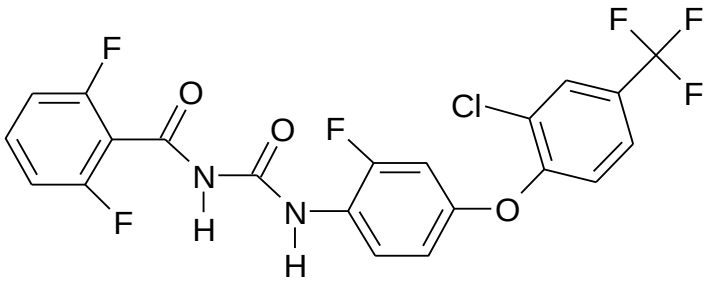
I.B, Les inhibiteurs de synthèse de chitine

I.B.1, Molécules

Les inhibiteurs de synthèse de chitine appartiennent à la famille des benzoyl-phényl-urées et sont représentés par le lufenuron et le flufenoxuron (figure 74).



Lufenuron



Flufenoxuron

Figure 74 : Molécules du groupe des Inhibiteurs de synthèse de chitine
(Wood A., *Compendium of Pesticide Common Names*, 2008, http://www.alanwood.net/pesticides/index.html, 31/12/08)

I.B.2, Spécialités

DCI	Spécialités
Lufenuron	PROGRAM® P, PROGRAM® M, PROGRAM® G, PROGRAM® F, PROGRAM® GF, PROGRAM® 80
Flufenoxuron	TIQUANIS® Habitat Diffuseur, TIQUANIS® habitat mini-diffuseur, solution pressurisée, pulvérisateur (+ perméthrine)

Cette liste de spécialités est non-exhaustive, pour plus de détails, consulter l'annexe 9.

I.B.3, Mécanisme d'action

Ces IGR agissent par un mode d'action non hormonal. Ils stoppent la synthèse de chitine, constituant essentiel de l'exosquelette des insectes. Il y aura donc formation d'une cuticule anormale et d'organes buccaux défectueux (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

I.B.4, Spectre d'activité

En médecine vétérinaire, ces molécules sont utilisées dans l'environnement ou par administration à l'animal. Dans l'environnement, on utilise le flufenoxuron. Il possède une activité sur les puces, mais aussi sur les acariens de la maison et les blattes. Pour l'administration à l'animal, on utilise le lufénuron. C'est un IGR à action systémique en prise mensuelle, actif contre les puces (Beugnet F., 2004).

Ces molécules sont indiquées exclusivement dans la lutte contre les puces, utilisées seules ou en association avec un adulticide (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

I.B.5, Efficacité

Les inhibiteurs de synthèse de chitine vont agir sur tous les stades du cycle évolutif, dès qu'il y a élaboration de chitine. L'œuf imprégné de principe actif ne pourra pas éclore, car la dent chitineuse normalement utilisée par la larve n'est pas fonctionnelle. A chaque mue, le stade larvaire suivant va perdre l'ancienne cuticule, mais il n'est pas en mesure d'élaborer la cuticule du stade suivant. Ils ont également une activité sur la fécondité et la prolificité des femelles.

Le lufénuron a une rémanence d'environ un mois (stockage dans les tissus graisseux et fixation aux protéines plasmatiques). Toute puce prenant son repas ingère une quantité suffisante de lufénuron pour s'en trouver stérilisée. Dans une étude récente, le lufénuron a démontré son intérêt contre placebo pour diminuer significativement la fréquence des récidives chez des animaux atteints de dermatite allergique aux piqûres de puces (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

L'action du flufenoxuron est rémanente pendant quatre à six mois (Beugnet F., 2004).

I.B.6, Toxicité

Ces molécules sont en règle générale très bien supportées et très peu toxiques pour l'animal, du fait de leur action sélective sur la chitine des insectes. Pour le lufénuron par exemple, il est montré qu'une posologie de 300mg/kg, soit 30 fois la dose thérapeutique, ne présentait aucun effet secondaire, même chez de très jeunes animaux (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

⌗ LES ASSOCIATIONS DE MOLECULES

Aujourd'hui, de nombreuses associations d'antiparasitaires existent sur le marché. On rencontre le plus souvent une union entre une molécule insecticide neurotoxique (perméthrine, fipronil…) et une molécule insecticide non neurotoxique, c'est à dire un régulateur de croissance (méthoprène, pyriproxifène, flufenoxuron…). A travers deux exemples, nous allons démontrer l'intérêt d'associer deux molécules.

I, PUSTIX DUO® : Une association judicieuse

Pustix Duo® des laboratoires Biocanina, se compose d'une association de deux molécules : la perméthrine (insecticide neurotoxique) et le pyriproxyfène (régulateur de croissance de la classe des analogues de l'hormone juvénile). La perméthrine possède une action adulticide, alors que le pyriproxyfène est larvicide et ovicide (figure 75, 76).

Cette association est indiquée dans l'élimination et la prévention des infestations par les puces pendant quatre semaines et limite les réinfestations par inhibition du développement jusqu'au stade adulte pendant huit semaines.

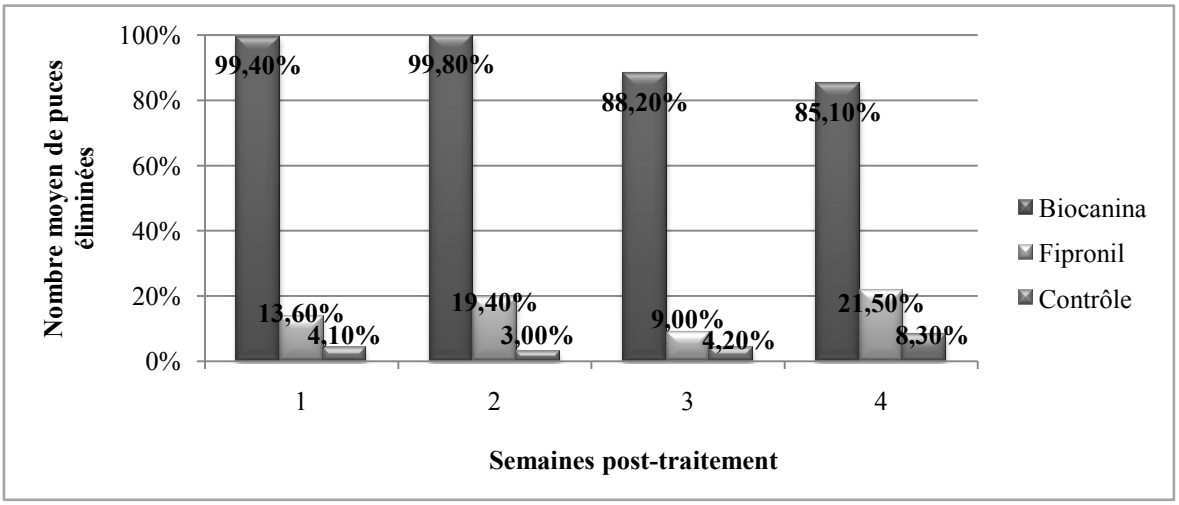


Figure 75 : Efficacité de Pustix Duo® sur les puces
(D'après le livret d'information Pustix Duo® Biocanina, 2005)

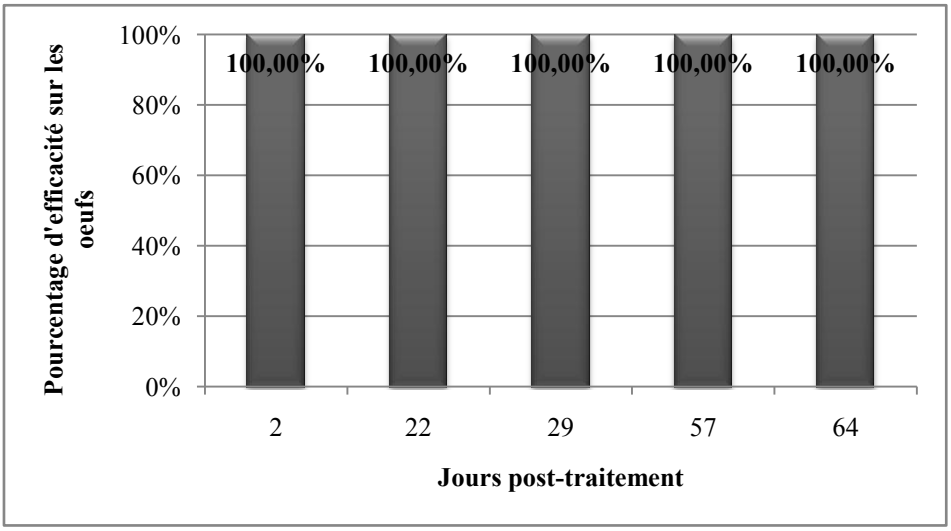


Figure 76 : Efficacité de Pustix Duo® sur le développement des œufs
(D'après le livret d'information Pustix Duo® Biocanina, 2005)

II, ADVANTIX® : Deux molécules de référence

L'association d'imidaclopride et de perméthrine au sein d'Advantix® (laboratoires Bayer) créer un effet synergique positif au niveau du système nerveux des arthropodes. En effet, l'imidaclopride active les récepteurs, augmente l'excitabilité du neurone post-synaptique et la fréquence des potentiels d'action. Grâce à ce flux de dépolarisation, un plus grand nombre de canaux sodiques voltages-dépendants sont ouverts, et la perméthrine se lie ainsi plus facilement aux récepteurs.

En présence des deux principes actifs, la stimulation électrique est beaucoup plus intense que celle provoquée par la perméthrine ou l'imidaclopride utilisés seuls. La paralysie de l'insecte est donc plus rapide et plus sévère conduisant à la mort (figure 77).

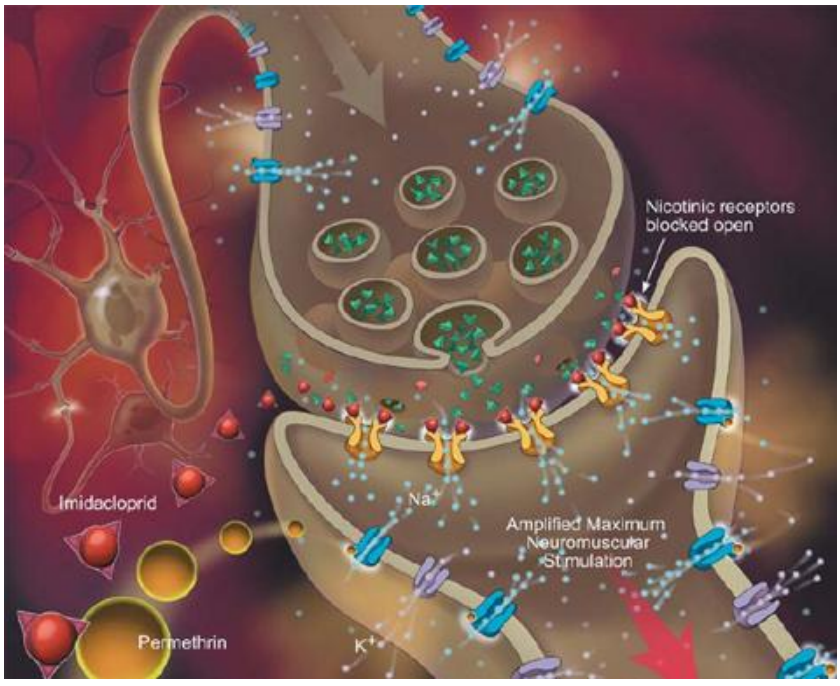


Figure 77 : Synergie des modes d'action de l'imidaclopride et de la perméthrine
(D'après la monographie technique Advantix® Bayer, 2004)

Cette synergie permet d'assurer une efficacité large spectre sur tous les parasites hématophages (puces, tiques…), d'obtenir une action à la fois rapide et persistante, de garantir un effet anti-gorgement maximal limitant ainsi la transmission de maladies vectorielles (figure 78). Advantix® est indiqué dans le traitement et la prévention de la pulicose et peut être intégré dans un programme de lutte contre la DAPP. Il ne doit pas être administré chez le chat.

En plus de l'action adulticide, on observe un effet larvicide dans l'environnement direct du chien traité (figure 79).

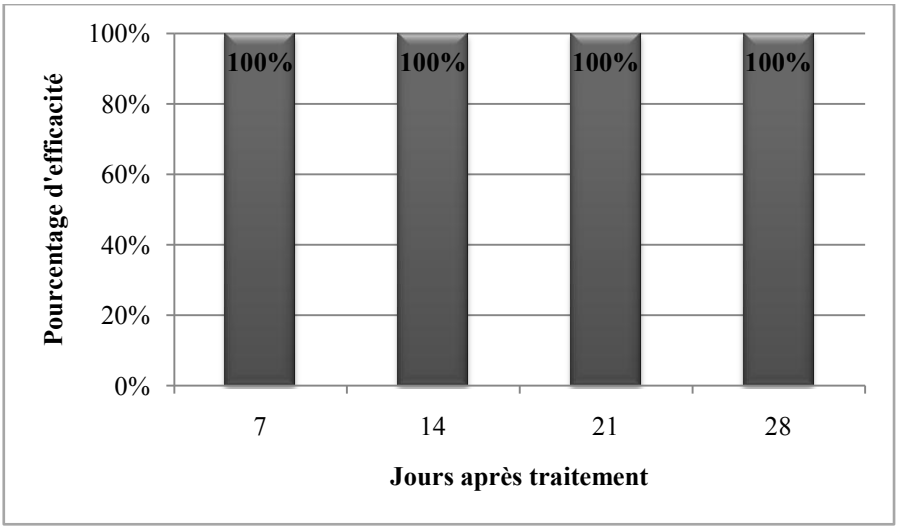


Figure 78 : Efficacité adulticide d'Advantix®
(D'après la monographie technique Advantix® Bayer, 2004)

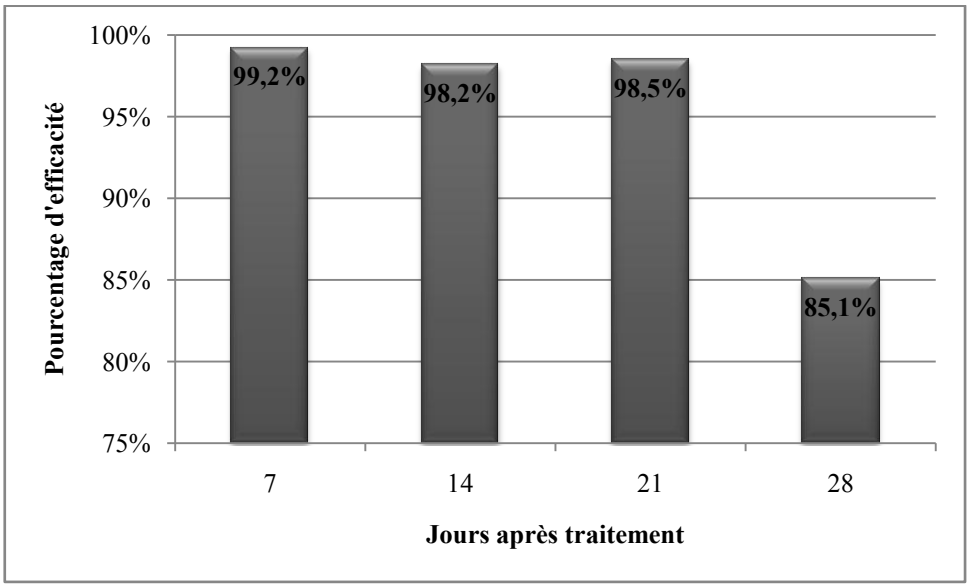


Figure 79 : Efficacité larvicide d'Advantix®
(D'après la monographie technique Advantix® Bayer, 2004)

⌗ RESISTANCE AUX INSECTICIDES

Un nouveau phénomène, la résistance aux insecticides, apparaît depuis quelques années. On dénombre quelques cas de résistance avec, en particulier les molécules les plus anciennes. Les mécanismes de résistance démontrés chez *Ctenocephalides felis* sont l'insensibilité de l'acetylcholinesterase, la récupération après effet knock-down, la conjugaison de la gluthation-transferase, une fonction groupée oxydase/cytochrome P450. Une souche multi-résistante a également été isolée à Berlin dans un élevage de chats. La souche a été importée accidentellement de Floride où elle était résistante aux traitements depuis juin 1991. La souche nommée « Cottontail » est résistante à de nombreux traitements (Tableau 11) (Rust M.K., 2005).

INSECTICIDES	RESISTANTE (AUX DOSES RECOMMANDEES)	PARTIELLEMENT RESISTANTE	SENSIBLE
Organo-chlorés	Lindane		
Organo-phosphorés	Tétrachlorvinphos, Fenthion		
Carbamates	Propoxur		
Pyréthrinoïdes	Perméthrine		
Avermectines	Sélamectine		
Inhibiteurs de synthèse de chitine	Lufenuron		
Analogues de l'hormone juvénile			Méthoprène, Pyriproxyfène
Phénylpyrazolés		Fipronil	
Chloronicotinyl-nitroguanidines			Imidaclopride

Tableau 11 : Sensibilité des puces de souche "Cottontail" à différents insecticides (Krämer F. et Mencke N., 2001)

Du fait de leur utilisation depuis de nombreuses années, les phénomènes de chimiorésistance aux organophosphorés ne sont pas rares et sont décrits partout dans le monde (Beugnet F., 2004). On peut également rencontrer quelques cas de chimiorésistance aux carbamates. Dans le cas des molécules les plus récentes comme la métaflumizone, la résistance des parasites ne se pose pas pour l'instant.

NATURE DE L'INSECTICIDE	DCI	SPECIALITES	MODE D'ACTION	TOXICITE
Organophosphorés	Tétrachlorvinphos	Perlicat®, Tetratic®	Action inhibitrice irréversible de l'acétylcholinestérase : neurotoxicité	Antiparasitaires les plus toxiques. Utilisation non recommandée chez le chat et les jeunes animaux
	Fenthion	Tiguvon®		
	Propetamphos	Collier Antiparasitaire Chien Au Propetamphos®		
Carbamates	Carbaryl	Carbyl®, Poudre Insecticide Vétérinaire Vetoquinol®	Action inhibitrice réversible de l'acétylcholinestérase : neurotoxicité	Antiparasitaires toxiques (neurotoxicité)
	Propoxur	Collier Insecticide Biocanina®, Catmack®		
Pyréthrines	Bioalléthrine	Ectoskin®, Pulvo-Insectol®	Blocage des canaux sodiques en position ouverte : neurotoxicité	Toxicité lors d'une mauvaise utilisation. Ne pas utiliser chez le chat
	Perméthrine	Dog-Net Solution Antiparasitaire Chien à La Permethrine®, Dog-Net Spot®, Pulvex Spot®, Pulvex Shampooing®, Defendog Mousse®, Defendog Spray®, Paraline®		
	Tétraméthrine	Shampooing Antiparasitaire Tmt®, Poudre antiparasitaire à la tétramethrine Ab7 Chat®, Poudre antiparasitaire à la tétramethrine Ab7 Chien®, Shampooing antiparasitaire chien et chat à la Tetramethrine®		
Phenylpyrazolés	Fipronil	Frontline Spot-On Chat®, Frontline Spot-On Chien S, M, L, Xl®, Frontline Spray Pompe®	Inhibition non compétitive du GABA : neurotoxicité	Faible toxicité
	Pyriprole	Prac-Tic®		

NATURE DE L'INSECTICIDE	DCI	SPECIALITES	MODE D'ACTION	TOXICITE
Les chloronicotinyl-nitroguanidines	Imidaclopride	Advantage® Chien, Advantage® Chat, Biocanispot® Chat	Agonistes compétitifs de l'acétylcholine au niveau des récepteurs nicotiniques: neurotoxicité	Faible toxicité. Bonne tolérance
	Nitenpyram	Capstar® 11,4 Mg, Capstar® 57 Mg		
Lactones macrocycliques	Sélamectine	Stronghold®	Fixation sur un récepteur au glutamate au niveau des canaux chlore : neurotoxicité	Non toxique. Très bonne tolérance
Semicarbazones	Métaflumizone	Promeris®, Promeris Duo® (+Amitraz)	Antagonistes compétitifs des canaux sodiques : neurotoxicité	Toxicité minime
Régulateurs de croissance	Pyriproxifène	Cyclio® Spot On Chat, Duowin® (+Perméthrine), Duowin® Contact (+Perméthrine), Pustix Duo® Spot On (+Perméthrine)	Analogues de l'hormone juvénile : absence d'éclosion des œufs de puce	Non toxique
	Méthoprène	Frontline® Combo Spot On Chat Et Chien (+Fipronil), Eco-Logis® Fogger (+Perméthrine), Insecticide Habitat® Spray Et Fogger (+Perméthrine)		
	Lufenuron	Program® P, Program® M, Program® G, Program® F, Program® Gf, Program® 80	Inhibiteurs de synthèse de chitine: formation d'une cuticule anormale	Toxicité minime. Bonne tolérance
	Flufenoxuron	Tiquanis® Habitat Diffuseur, Tiquanis® Habitat Mini-Diffuseur, Solution Pressurisée, Pulvérisateur (+ Perméthrine)		

STRATEGIES DE LUTTE ET CONSEILS EN OFFICINE

I, LE RÔLE DU PHARMACIEN

I.A, Découvrir notre client

Il est fréquent à l'officine que des clients viennent demander des conseils pour leurs animaux de compagnie. Pour réaliser un bon conseil, il faut que le pharmacien pose les bonnes questions afin de déterminer le type, la quantité de parasites ainsi que l'étendue de lésions provoquées.

« - Votre animal de compagnie est-il un chat ou un chien ?
Il existe des spécialités uni-espèce ou valables pour les deux.

- Quel est son âge ?
Certaines présentations ne peuvent pas s'appliquer chez de jeunes animaux (trois à six mois).

- Quels sont les signes et les symptômes observés ?
Un grattage, des mordillements importants dus au prurit, une alopécie peuvent être constatés, voire de l'eczéma et des lésions de DAPP.

- Des parasites ont-ils été observés ? Et si oui, de quel type ?
Si c'est une tique, on apercevra une forme apparentée à un grain de café. Les puces plus petites (1 à 2 mm) et de couleur brune pourront être identifiées ainsi que leurs excréments. S'il s'agit de poux, on observera des petites tâches blanches.

- Où vit l'animal ?
Si l'animal vit dans la maison : faire préciser s'il y a beaucoup de bois et de moquette pour lutter contre les puces dans l'environnement.

- L'animal sort-il ?
Il faudra être vigilant face aux réinfestations et conseiller un produit d'action longue.

- Quels sont les lieux de sortie de l'animal ?
En forêt ou avec d'autres animaux, des réinfestations peuvent se produire. »

Les objectifs de ce questionnement sont de trouver un traitement approprié afin d'éliminer les parasites, d'éviter les réinfestations, de lutter contre le risque de transmission de maladies ou d'allergies (DAPP principalement) et de lutter contre les symptômes associés (Desachy F., 2007).

I.B, Les interrogations des clients

Les clients se posent beaucoup de questions face à l'infestation de leurs animaux de compagnie. Le pharmacien doit savoir y répondre et conseiller au mieux les propriétaires afin de les rassurer.

Les questions les plus fréquemment rencontrées sont :

« - Peut-on utiliser le même produit pour tous les animaux de compagnie ?

Oui pour certains, mais attention, certains produits efficaces pour les chiens peuvent être mortels pour les chats, d'où un conseil adapté.

- Peut-on utiliser le produit de mon animal pour l'environnement ?

Non : il n'agit pas au même niveau d'évolution de la puce.

- Quand doit-on commencer à mettre des produits anti-puces ?

En prévention, dès le mois d'avril. Traditionnellement la saison des puces débute au printemps, jusqu'à la fin de l'été. Cependant en fonction de la température, il n'est pas rare de voir la saison s'étendre plus longuement. Il faut donc adapter son conseil en conséquence.

- Quel est le produit le plus efficace ?

Les spot-on à grande rémanence.

- Que faire quand un animal attrape souvent des puces ?

Vérifier qu'il n'est pas en contact avec d'autres animaux.

- Le produit dépend-il du poids de mon animal ?

Oui, pour certains produits il existe différentes présentations en fonction du poids » (Desachy F., 2007).

I.C, Les conseils à l'officine

Des connaissances sur l'anatomie et la biologie de la puce ainsi que sur le cycle de développement sont indispensables pour sensibiliser les propriétaires d'animaux. En effet, ils pensent souvent à tort que les animaux se transmettent les puces entre eux. Ils sous-estiment et souvent méconnaissent le mode principal de contamination par l'environnement.

Il est donc nécessaire d'expliquer que la lutte contre les puces passe par la destruction proprement-dite de celles-ci mais aussi par le traitement de l'environnement.

Il est également important d'initier le client à l'identification des puces ou de leurs excréments. Il est possible de reconnaître les excréments en réalisant le test du coton mouillé. Avec un coton mouillé, il suffit de frotter les crottes de puces ; si le coton est rouge (digestion du repas sanguin), ce sont bien des déjections de puces. S'il reste blanc, ce sont des croûtes ou des pellicules (Desachy F., 2007).

Une bonne connaissance des différentes classes d'antiparasitaires est essentielle afin d'apporter un bon conseil et d'éviter les réinfestations ou d'éventuels effets indésirables. Il est également important de connaître les différentes formes galéniques et leurs modes d'utilisation (Cf tableau p 66).

Les deux principales gammes de produits présentes dans les officines sont la gamme Biocanina et la gamme Clément-Thékan (tableau 12 et 13). Il est important de bien connaître les produits proposés dans l'officine où l'on travaille, afin d'apporter un conseil adapté et de satisfaire au mieux le client.

Une fiche-conseils est proposée à titre d'exemple page 109.

	Puces						*Environnement*		
	Traiter			Prévenir	Prévenir, traiter		Traiter		Prévenir
	Poudre	Shampooing		Collier	Spot-on	Spray	Spray	Aérosol	Générateur de brouillard
	Poudre antiparasitaire à la tétraméthrine	Shampooing antiparasitaire à la tétraméthrine	Shampooing mousse insecticide	Collier I.S au propoxur chats et chiens	Biocanispot chat	Pulvocat	Eco-logis paréthrine	Eco-logis spray	Eco-logis fogger
Chatons < 4 mois	✓				✓		**NE PAS PULVERISER SUR L'ANIMAL**		
Chats	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

	Puces								*Environnement*		
	Traiter				Prévenir	Prévenir, traiter			Traiter		Prévenir
	Aérosol	Poudre	Shampooing		Collier	Spot-on	Spray		Spray	Aérosol	Générateur de brouillard
	Pulvo-insectol spray	Poudre anti-parasitaire à la tétraméthrine	Shampooing antiparasitaire à la tétraméthrine	Shampooing mousse insecticide	Collier I.S au propoxur chats et chiens	Pustix-duo spot-on	Pustix-duo spray	Paraline	Eco-logis paréthrine	Eco-logis spray	Eco-logis fogger
Chiots < 4 mois			✓						**NE PAS PULVERISER SUR L'ANIMAL**		
Chiens < 6 kg	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Chiens > 6kg	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			

Tableau 12 : Gamme Biocanina (D'après la brochure de gamme Biocanina, 2007)

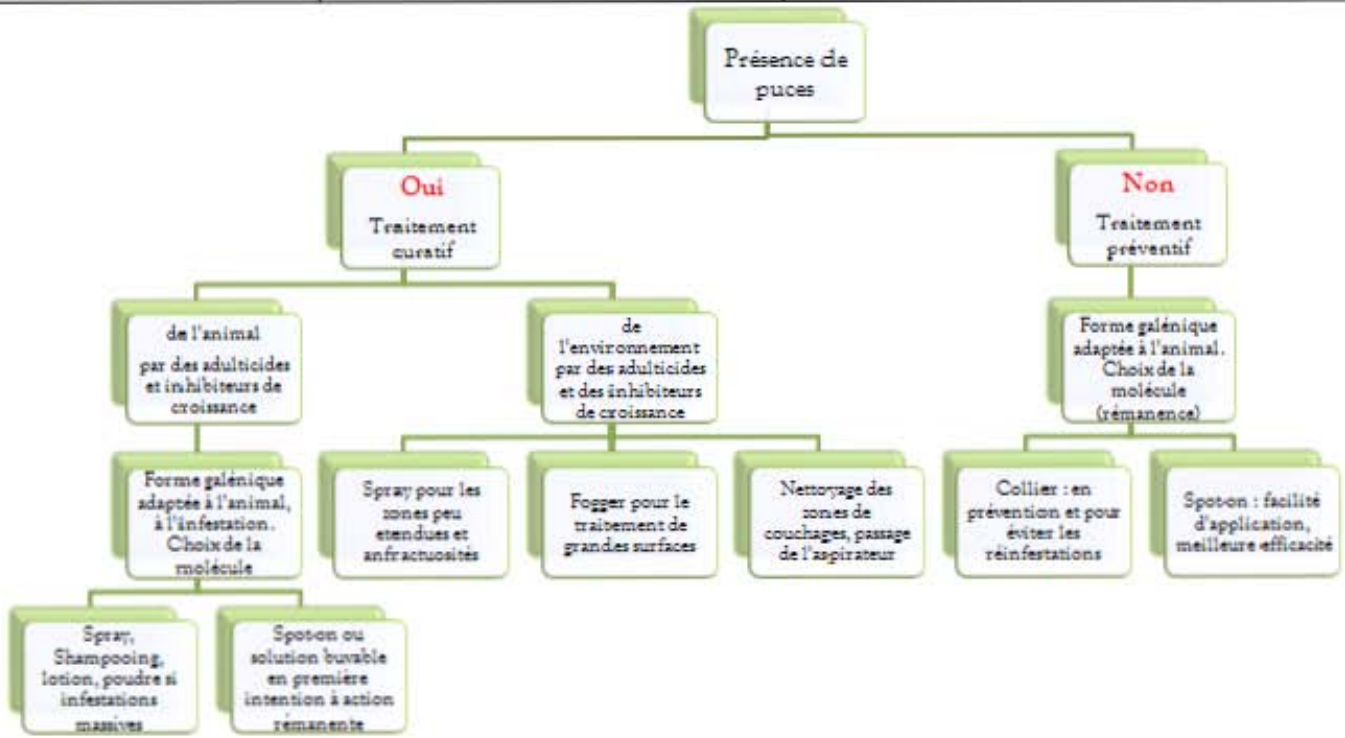
	Puces					*Environnement*
	Traiter		Prévenir	Prévenir, traiter		Prévenir, traiter
	Poudre	Shampooing	Collier	Spot-on	Spray	Spray + Générateur de brouillard
	Poudre antiparasitaire TMT à la tétraméthrine	Shampooing antiparasitaire TMT à la tétraméthrine	Perlicat au tétrachlorvinphos	Tiguvon chat	Catmack solution	Insecticide Habitat
Chatons > 4 semaines		✓				**NE PAS PULVERISER SUR L'ANIMAL**
Chatons > 3 mois			✓			
Chats > 4 mois					✓	
Chats > 1 an				✓		
Chats de tout âge	✓					

	Puces							*Environnement*
	Traiter		Prévenir		Prévenir, traiter			Prévenir, traiter
	Poudre	Shampooing	Collier		Spot-on	Spray		Spray + Générateur de brouillard
	Poudre TMT à la tétraméthrine	Shampooing antiparasitaire TMT à la tétraméthrine	Tetratic au tétrachlorvinphos	Collier antiparasitaire chien au propétamphos	Dog-net spot	Dog-net solution	Spray antiparasitaire Thékan	Insecticide Habitat
Chiots > 4 semaines		✓						**NE PAS PULVERISER SUR L'ANIMAL**
Chiots > 2 mois							✓	
Chiens > 3 mois			✓	✓				
Chiens > 4 mois						✓		
Chiens > 2kg					✓			
Chiens de tout âge	✓							

Tableau 13 : Gamme Clément Thékan (D'après le Guide Professionnel Clément Thékan, 2008)

Exemple de fiche-conseils

<table>
<tr><th colspan="2">IDENTIFICATION</th><th>LES BONNES QUESTIONS
POUR UN CONSEIL ADAPTE</th></tr>
<tr><td>Puces
 </td><td>Excréments
 </td><td rowspan="2">- Quel animal ?
- Quel âge a l'animal ?
- Quel est son poids ?
- Quel type de pelage a-t-il ?
- Quel est l'environnement de l'animal (avec d'autres animaux, intérieur, extérieur…) ?
- Quelle forme de traitement préférez-vous ?</td></tr>
<tr><td>- Taille : 1,5 à 4 mm
- Couleur : brune, dépourvue d'ailes
- Corps aplati, très chitinisé
- Formations : peignes, cténidies, soies, épines…</td><td>Test du coton mouillé : coton rouge sang : déjections de puces</td></tr>
</table>


Présence de puces
Oui
Traitement curatif
Non
Traitement préventif
de l'animal par des adulticides et inhibiteurs de croissance
de l'environnement par des adulticides et des inhibiteurs de croissance
Forme galénique adaptée à l'animal. Choix de la molécule (rémanence)
Forme galénique adaptée à l'animal, à l'infestation. Choix de la molécule
Spray pour les zones peu etendues et anfractuosités
Fogger pour le traitement de grandes surfaces
Nettoyage des zones de couchages, passage de l'aspirateur
Collier : en prévention et pour éviter les réinfestations
Spot-on : facilité d'application, meilleure efficacité
Spray, Shampooing, lotion, poudre si infestations massives
Spot-on ou solution buvable en première intention à action rémanente

II, STRATEGIE DE LUTTE CHEZ LES ANIMAUX DE COMPAGNIE

Lors du choix de l'antiparasitaire, il faut être très vigilant et donner une forme adaptée à l'animal. Certaines molécules ne sont, de plus, pas tolérées par le chat.

II.A, Traitement de la pulicose

Lors d'un niveau élevé d'infestation, il convient d'éliminer rapidement la plupart des puces avec un insecticide topique quelque soit son mode d'action (fipronil, imidaclopride, perméthrine mais contre-indiquée chez le chat) ou un insecticide systémique d'action très rapide comme le nitempyram. Afin d'éviter les réinfestations permanentes, un analogue de l'hormone juvénile comme le pyriproxyfène ou un inhibiteur de synthèse de chitine comme le lufénuron sont utilisés pendant au moins six mois. Enfin, les autres animaux de compagnie du foyer seront traités simultanément.

Lors d'un niveau d'infestation faible et occasionnel, tous les insecticides peuvent être utilisés. Ils sont tous efficaces à condition de respecter leur mode d'utilisation. En cas de persistance de l'infestation ou s'il existe dans le foyer d'autres animaux, les régulateurs de croissance seront utilisés afin d'éliminer les larves et les œufs de l'environnement (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

II.B, Traitement de la Dermatite par Allergie aux Piqûres de Puces

La première phase consiste à traiter la dermatite par allergie aux piqûres de puce. En dehors du traitement symptomatique, le traitement insecticide doit soustraire rapidement l'animal atteint aux piqûres de puces et donc, au contact allergénique et permettre une rémission des signes cliniques en moins de trois semaines.

Dans ce contexte, l'insecticide idéal doit présenter un effet anti-gorgement, de chute et un effet de chasse semblable à la perméthrine.

Le nitenpyram, qui est un insecticide systémique d'action rapide, semble prometteur car il soustrait en quelques minutes l'animal à la charge allergénique, en revanche il n'a pas d'action rémanente. L'utilisation d'autres molécules à action systémique (fenthion spot-on, lufénuron) est à exclure pendant cette phase.
Les molécules à effets de chute et anti-gorgement rapide (perméthrine) sont théoriquement à privilégier par rapport aux molécules rémanentes à effet résiduel.

Pourtant, une étude comparative entre une molécule à effet de chute important et une molécule dont cet effet est inférieur, mais très rémanente, comme le fipronil, montre une meilleure efficacité contre les puces respectivement dans les groupes « fipronil » et « perméthrine », et surtout, une réduction significative du prurit et du score lésionnel dans le groupe « fipronil ». D'autres études ouvertes utilisant une autre molécule rémanente, l'imidaclopride, dont l'effet de chute est peu marqué dans le traitement de la DAPP montrent des résultats comparables.

Cette efficacité est en rapport avec une diminution importante mais plus progressive du niveau de l'infestation parasitaire qui devient inférieure au seuil allergénique du déclenchement des symptômes. Ce seuil est variable d'un animal à l'autre. Par ailleurs, l'absence de réinfestations brutales contribue à la rémission des symptômes. De telles études cliniques semblent remettre en question la supériorité de l'effet de chute dans le choix de la molécule à utiliser lors de DAPP. Quelle que soit la molécule, il convient d'augmenter la fréquence d'application (fipronil : toutes les deux à trois semaines, perméthrine : toutes les semaines).

Si les sprays et les lotions sont souvent préférables, des études confirment l'intérêt d'un spot-on de surface comme l'imidaclopride dans le traitement de la DAPP, même si ceux-ci mettent en moyenne 24 heures pour se repartir sur le corps.

Le contrôle des puces sur l'animal doit être obligatoirement complété par celui des stades non parasitaires dans l'environnement. Le traitement des animaux congénères est également nécessaire. L'utilisation des molécules rémanentes comme le fipronil ou l'imidaclopride sur l'animal permet de lutter aussi contre certains stades non parasitaires dans l'environnement. L'utilisation des régulateurs de croissance associés à un adulticide est parfois nécessaire.

Enfin, il ne faut jamais négliger les mesures de nettoyage et de désinfection de l'environnement.

La seconde phase consiste à contrôler à long terme l'infestation et à prévenir les récidives. Quel que soit le traitement proposé, le contrôle anti-puces doit être permanent tout au long de l'année. L'utilisation de produits rémanents (fipronil, imidaclopride) pour lesquels la fréquence peut toujours être augmentée permet de maintenir une quantité de puces inférieure au seuil allergénique de déclenchement des symptômes.

L'utilisation des régulateurs de croissance sur l'animal et dans l'environnement a un grand intérêt. Par exemple, l'administration mensuelle de lufénuron sur des chiens atteints de DAPP diminue le risque de récidives. Pendant la période à risque (été et automne) ou lorsque la pression parasitaire est grande, des insecticides à effet de chute rapide (perméthrine) peuvent y être associés (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

III, STRATEGIE DE LUTTE DANS L'ENVIRONNEMENT

III.A, Principe

La lutte anti-puce dans l'environnement consiste :

- **En une action curative :** élimination immédiate des puces adultes et interruption du développement des œufs et larves présents dans l'habitat.
- **En une action préventive :** rémanence des principes actifs évitant une nouvelle prolifération de puces via l'environnement contaminé.

Le traitement est basé sur l'utilisation :

- **D'un insecticide** possédant une action adulticide pour éliminer les puces adultes.
- **D'un régulateur de croissance des insectes** agissant sur les œufs et les larves de puces.

III.B, Lutte mécanique

Quelle que soit la situation, on ne négligera pas les mesures mécaniques pour traiter l'environnement.

A l'intérieur, on réalisera donc préalablement à tout traitement, un bon nettoyage de la maison, avec notamment passage de l'aspirateur et lavage des zones de couchage des animaux. Le passage fréquent de l'aspirateur permet d'éliminer 15 à 20% des larves et 32 à 59% des œufs mais n'a qu'une faible action sur les puces situées en profondeur dans les moquettes. Il est important de changer le sac après utilisation ou d'y introduire à l'intérieur un insecticide (collier antiparasitaire par exemple).

A l'extérieur, on nettoiera ou détruira les niches écologiques où les animaux passent suffisamment de temps pour que les œufs ou les déjections qui servent de nourriture aux larves, soient déposés (Bordeau W., 2000). Des refuges tels qu'une végétation dense près de la maison ou du chenil offrant un environnement humide, doivent être tondus ou coupés. Les feuilles mortes et autres débris organiques doivent être enlevés pour permettre au sol de sécher. Il faut ouvrir ces endroits à la lumière du soleil pour créer des conditions défavorables au développement des puces (Merck, 2002).

III.C, Lutte chimique

Les insecticides et les régulateurs de croissance peuvent être appliqués dans la maison par un traitement en diffuseur ou par l'utilisation d'aérosols à libération totale ou foggers. Le traitement par diffuseur est effectué en utilisant des pulvérisateurs à pompe manuelle ou des aérosols pressurisés. Pendant l'application, la surface de toutes les couvertures et tapis doit être traitée convenablement.

Les efforts doivent être dirigés vers les régions où les œufs de puces et les larves s'accumulent, tels que les tapis, les fissures ou les craquelures des planchers en bois, derrière les plinthes, sous le bord des couvertures, sous les meubles (lits, tables, et canapés), ou dans les placards.

En cas d'infestation massive, un second traitement peut être nécessaire une à trois semaines plus tard à cause de l'émergence continue des puces adultes venant de cocons cachés en profondeur dans les tapis.

Les nymphes de puces posent un problème majeur dans les programmes de contrôle. Lorsqu'une formule insecticide contenant des régulateurs de croissance est appliquée, la plupart des puces adultes résidantes (sinon toutes) sont tuées et le développement larvaire ultérieur est stoppé.

Cependant, les nymphes continueront à se développer et les puces adultes à émerger des cocons pendant les deux à quatre semaines suivantes. La plupart des insecticides à action rémanente mettant plusieurs heures à tuer les puces adultes, ces puces émergentes peuvent donc réinfester l'animal ou piquer le propriétaire avant de succomber aux insecticides (Merck, 2002).

Les foggers contenant des régulateurs de croissance et des adulticides, à la mode il y 15 ans, sont des systèmes volumétriques commodes d'emploi et rémanents (plusieurs mois théoriquement). Ces foggers semblent moins efficaces que prévus. En effet, la pénétration des insecticides et des régulateurs de croissance est insuffisante dans les zones anfractueuses où se retrouvent les œufs, les larves et les pupes; leur rémanence est nettement diminuée lors d'aspirations renouvelées; la fréquence de leur utilisation doit être plus élevée pour obtenir le maximum d'efficacité (toutes les 4 à 6 semaines); enfin, il faut bien respecter les volumes de distribution préconisés. Les foggers sont intéressants lors d'infestations massives de l'environnement et lors du traitement de lieux inaccessibles (greniers, caves, etc.).

Les sprays contenant des régulateurs de croissance et des adulticides sont particulièrement recommandés pour traiter les anfractuosités des parquets et des plinthes. La fréquence d'utilisation est d'une fois par mois en moyenne. Il est bien de les associer aux foggers.

Les polyborates de chaux sont des produits qui se présentent sous la forme de poudre. Ils ont une action larvicide, mais leur action sur les adultes est controversée. Ils ont été très largement utilisés aux États-Unis il y a cinq ans. Ils ont une rémanence de plus d'un an. Il est nécessaire de recourir à des entreprises spécialisées.

Les gels de silice sont très efficaces en milieu sec. Ils sont responsables de la dessiccation des insectes (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

Malgré les efforts des propriétaires d'animaux domestiques, l'élimination totale des puces n'est parfois pas réalisable.

IV, STRATEGIE DE LUTTE CHEZ L'HOMME

Le pharmacien d'officine est très souvent sollicité pour la détection de puces ou des lésions qu'elles peuvent engendrer. Les animaux de compagnie ne sont pas les seuls concernés par ces problèmes pathologiques, les hommes en sont également souvent victimes.

IV.A, L'anamnèse

Les piqûres d'insectes sont un problème fréquent à l'officine. Le pharmacien doit effectuer un interrogatoire complet afin de déterminer le parasite en cause.

Il doit être informé :

- De la localisation des piqûres : dans le cas des puces, les lésions seront observées au niveau des membres inferieurs (principalement des pieds aux genoux).
- De l'étendue des lésions.
- De la forme des lésions (plaques érythémateuses…).
- Si les lésions sont prurigineuses : dans le cas de piqûres de puces, les lésions provoquent des démangeaisons parfois intenses.
- Si le patient possède un animal de compagnie. Si oui, s'il se gratte ou non : la présence d'un animal qui se gratte fait présumer la présence de puces dans le foyer.

IV.B, Lutte contre les puces

La stratégie de lutte contre les puces va reposer sur deux principes :

- L'éradication de celles-ci sur l'animal. Si le patient en possède un.
- L'élimination de ces parasites dans l'environnement. Ce point est primordial même en l'absence d'animaux de compagnie.

Nous avons détaillé ces stratégies dans les chapitres précédents. Se reporter aux pages 110 à 114.

IV.C, Traitement des lésions

Les piqûres sont souvent très prurigineuses, occasionnant des lésions.
Il est important de bien désinfecter les plaies avec un antiseptique : la chlorhexidine par exemple. Il faut ensuite procéder au séchage des lésions.

Le pharmacien pourra conseiller une pommade antiprurigineuse afin d'éviter des lésions de grattage qui pourraient se surinfecter. Les médicaments présentés dans le tableau 14 sont disponibles sans ordonnance suite au conseil du pharmacien d'officine.

Afin d'éviter d'éventuelles réactions allergiques, il est possible de conseiller un antihistaminique par voie orale. La cétirizine (ZYRTECSET®, HUMEX ALLERGIE®, ACTIFED ALLERGIE®,…) pourra être proposée au patient sans ordonnance. Celui-ci devra prendre un seul comprimé par 24 heures. Comme tous les antihistaminiques, il est possible d'observer quelques phénomènes de somnolence bien que la cétirizine soit peu sédative (Vidal®, 2009).

Il est important de demander au patient si ses vaccinations sont à jour, principalement le vaccin antitétanique afin d'éviter une éventuelle infestation.

PRINCIPES ACTIFS		SPECIALITES	ACTION
ANTI-HISTAMINIQUES	Chlorydrate d'isothipendyl	**APAISYL GEL®**	Efficacité variable. Ils peuvent parfois provoquer des réactions allergiques
	Chlorhydrate de diphenhydramine	**BUTIX®**	
	Méthylsulfate de méfénidramium ; chlorhydrate de lidocaïne	**ONCTOSE®**	
	Acetate d'hydrocortisone acétate ; méthylsulfate de méfénidramium ; chlorhydrate de lidocaïne	**ONCTOSE® HYDROCORTISONE** (association)	
	Prométhazine	**PHÉNERGAN CREME®**	
	Chlorhydrate d'isothipendyl	**SÉDERMYL®**	
DERMO-CORTICOÏDES	Hydrocortisone	**APHILAN DEMANGEAISONS®**	Traitement de moins de trois jours des démangeaisons dues aux piqûres d'insectes + activité anti-inflammatoire
	Hydrocortisone	**CALMICORT®**	
	Hydrocortisone	**CORTAPAISYL®**	
	Hydrocortisone	**CORTYSEDERMYL®**	
	Hydrocortisone	**DERMASPRAID DÉMANGEAISON®**	
	Hydrocortisone	**DERMOFENAC DEMANGEAISONS®**	
	Hydrocortisone	**MITOCORTYL DÉMANGEAISONS®**	
AUTRES ANTI-PRURIGINEUX LOCAUX	Grande cousoude, extrait de racine	**EPIDERMINE®**	Composition variée : anesthésique local qui insensibilise la peau, menthol ou camphre qui ont un effet calmant et antiseptique
	Crotamiton	**EURAX®**	
	Chlorhydrate de quinisocaïne	**QUOTANE®**	
PROTECTEURS CUTANES	Calendula officinalis, plante fraîche ; Hypericum perforatum, plante fraîche ; Achillea millefolium, plante fraîche ; Ledum palustre TM ; Anemone pulsatilla TM	**CICADERMA®**	Action protectrice et calmante, apaise les démangeaisons
	Calendula, plante fraîche	**POMMADE AU CALENDULA®**	
	Aloès des Barbades, mucilage	**VERASKIN®**	

Tableau 14 : Médicaments à usage local utilisés pour traiter les démangeaisons (D'après le VIDAL®, 2009)

V, TABLEAU RECAPITULATIF

CONTEXTE PARASITAIRE OU CLINIQUE		OBJECTIFS ET MOYENS
PULICOSE	Infestation élevée	**Élimination rapide de la plupart des puces** *Formulation adaptée au propriétaire et à l'animal *Augmenter la fréquence des traitements **Action sur les stades non parasitaires dans l'environnement** *IGR et adulticides *Mesures de nettoyage (aspiration, lavage) **Traitement semblable sur tous les animaux du foyer**
	Infestation faible occasionnelle	**Élimination de la plupart des puces** *Adulticides ou IGR *Respecter la posologie et la fréquence d'administration
	Infestation faible mais récurrente	**Élimination de la plupart des puces** *Adulticides ou IGR **Action sur les stades non parasitaires dans l'environnement** *IGR et adulticides *Mesures de nettoyage (aspiration, lavage) **Traitement de tous les animaux du foyer**
DAPP	Clinique	**Élimination rapide de toutes les puces** *Préférer théoriquement un adulticide à effet de chute et anti-gorgement important par rapport à un adulticide à effet résiduel *Augmenter le rythme d'administration *Respecter la posologie *Préférer les sprays
	Après la guérison clinique	**Contrôle à long terme** **Maintien de l'animal sous le seuil allergénique de déclenchement des symptômes** *Adulticides à effet résiduel important *Adulticides à effet de chute rapide dans les périodes à risque (été, automne) **Action sur les stades non parasitaires dans l'environnement** *IGR et adulticides *Mesures de nettoyage (aspiration, lavage) **Traitement de tous les animaux du foyer** *A adapter en fonction des animaux et du type de foyer (clos ou non) *Adulticides et IGR

VI, CAUSES D'ECHECS DES TRAITEMENTS

Les échecs constatés dans la lutte contre les puces sont associés à plusieurs facteurs :

- Le choix du produit est parfois mal adapté. Il est important d'être vigilant et de choisir la bonne formule en fonction de l'animal ou de l'état pathologique.
- La mauvaise observance est une source d'échec très sérieuse. Elle est due à une mauvaise application de la pipette ou à un nombre insuffisant de pulvérisations.
- Le rythme d'administration est insuffisant (baignades, shampooings).
- La durée du traitement est inappropriée.
- La non réévaluation de l'efficacité du traitement.
- Le non traitement des animaux du foyer.
- Le non traitement ou l'insuffisance de traitement de l'environnement.
- La non explication du programme de lutte au propriétaire (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

Un traitement ne peut être efficace que s'il est compris par le propriétaire et administré dans de bonnes conditions. Cela passe par la conception de ce programme de lutte contre les puces avec le propriétaire et son explication cohérente qui peut se faire par exemple à l'aide de documentations simples. Il ne faut pas hésiter par ailleurs, à lui montrer comment appliquer le spray ou une pipette de spot-on par exemple.

Le prix du traitement est un facteur limitant capital, notamment dans des situations complexes (chiens très infestés, autres animaux, environnement infesté). Dans tous les cas, il faut indiquer au propriétaire le coût parfois élevé et définir avec lui les priorités du traitement. Par exemple, dans un souci d'économie, tous les animaux ne doivent pas forcément être traités avec un produit identique (Bensignor E. et Guaguère E., 2002).

CONCLUSION

Parmi la multitude d'arthropodes présents dans le monde, les puces tiennent une place importante de par leur nombre et leur répartition cosmopolite. Elles sont à l'origine de nombreux états pathologiques comme la dermatite par allergie aux piqûres de puces chez l'animal, ou plus grave en termes de santé publique, la peste retrouvée chez l'homme dans certaines régions du globe. La France n'est pas épargnée par ce phénomène du fait de l'augmentation croissante des animaux de compagnie.

Cette évolution a poussé les fabricants de médicaments vétérinaires à investir dans la recherche afin de trouver des traitements appropriés à la lutte contre les puces.

Cet intérêt grandissant s'explique en partie par la progression du marché global des médicaments vétérinaires en constante évolution. Les antiparasitaires représentent à eux seuls 34% du marché. On retrouve les laboratoires Biocanina, Bayer, Clément Thékan, Merial, Novartis et Vétoquinol comme leaders principaux.

Actuellement Frontline® (fipronil) commercialisé par Merial est le premier médicament vendu en termes de chiffre d'affaires. Advantage® (imidaclopride) des laboratoires Bayer représente également une part importante du marché des médicaments vétérinaires.

Ainsi ces dernières années, les traitements employés chez les animaux domestiques ont beaucoup évolué, non seulement sur la mise au point de nouvelles molécules mais aussi en ce qui concerne les formulations galéniques innovantes, sans oublier la pharmacocinétique.

Les premiers antiparasitaires apparus sur le marché étaient des insecticides neurotoxiques. Ils sont représentés par les organochlorés (lindane), les organophosphorés (fenthion) ou les carbamates (propoxur). Ils ont vite laissé place aux pyréthrines (perméthrine) apparus dans les années 1950. Ces anciens groupes chimiques ont à leur tour été supplantés par les néonicotinoïdes (imidaclopride) et les phénylpyrazolés (fipronil) dans les années 1990.

A côté de ces insecticides proprement-dits, des spécialités à base d'inhibiteurs de croissance des insectes sont apparus pour lutter contre les formes immatures des puces dispersées dans l'environnement. Ils sont représentés soit par les analogues de l'hormone juvénile (pyriproxifène), soit par les inhibiteurs de synthèse de chitine (lufenuron). Ces IGR sont utilisés sur l'animal ou dans l'environnement, seuls ou en association avec des insecticides.

Il est important de souligner que les antiparasitaires, toxiques hier, sont devenus inoffensifs pour nos animaux et notre environnement avec une efficacité de plus en plus grande et une durée d'activité sans cesse augmentée.

Parallèlement, la facilité d'utilisation a été améliorée par le développement de solutions cutanées par dépôt ou spot-on (Frontline®, Tiguvon®, Dog-Net Spot®).

Il reste toutefois un problème majeur, car pendant longtemps, la stratégie de lutte impliquait l'utilisation de différents produits de façon réitérée, avec un degré de succès très variable. Cela a contribué à l'apparition de souches de puces résistantes à certains antiparasitaires et le phénomène semble s'accentuer actuellement.

Pour faire face à ces résistances, la course aux innovations a repris. En effet, de nouvelles molécules sont apparues, de plus en plus efficaces et agissant de manière quasi instantanée comme la métaflumizone (Promeris®) appartenant à la famille des semicarbazones en 2007. Ainsi que de nouvelles formes galéniques sans passage systémique, avec une diffusion dans les glandes sébacées (Advantage® = imidaclopride) permettant de diminuer sensiblement les phénomènes allergiques comme la DAPP.

Le pharmacien dispose aujourd'hui d'une diversité de choix avec des formulations de plus en plus efficaces. Il doit s'adapter à toutes ces nouveautés et se former continuellement afin d'apporter un conseil actualisé, cher aux clients d'une officine.

ANNEXES

Annexe 1: Spécialités contenant des Organophosphorés

Tétrachlorvinphos

PERLICAT® (Omega Pharma (Clément-Thékan)) : Collier au tétrachlorvinphos pour chats.

- Composition :

* Tetrachlorvinphos : 0,95g
* Excipient QSP un collier de 10g

- Propriétés :

Système anti étranglement, sans odeur et résiste à l'eau.

- Indications :

Chez les chats, parasitoses externes: puces-tiques.

- Administration et posologie :

Usage externe. Changer le collier tous les trois mois.

- Précautions d'emploi :

>Tenir hors de portée des enfants
>Ne pas utiliser chez les animaux de moins de trois mois.

TETRATIC® (Omega Pharma (Clément-Thékan)) : Collier au tétrachlorvinphos pour chiens.

- Composition :

* Tétrachlorvinphos : 3,75g
* Support spécial QSP 33,75g

- Propriétés :

Sans odeur, résiste à l'eau.

- Indications :

Chez les chiens, traitement des ectoparasites notamment puces, tiques, poux.

- Administration et posologie :

Usage externe. Changer le collier tous les trois mois.

- Contre-indications et effets indésirables :

Ne pas utiliser chez le chat.

- Précautions d'emploi :

>Tenir hors de portée des enfants.
>Ne pas utiliser chez les chiots de moins de trois mois.

Fenthion

TIGUVON® (Omega Pharma (Clément-Thékan)): Spot-on au fenthion pour chat.

- Composition :

* Fenthion : 0,100g
* excipients QSP 1ml

- Propriétés :

Après passage transcutané, le principe actif se repartit dans l'organisme. En traitement des infestations par les puces et en prévention des réinfestations.

- Indications:

Chez les chats: traitement des infestations par les puces et prévention contre les réinfestations.

- Administration et posologie :

Usage externe. Chez les chats de plus de deux kg et âgés de plus d'un an. Une pipette toutes les quatre semaines.

- Contre-indications et effets indésirables :

>Ne pas associer ce traitement 14 jours avant et après utilisation avec un médicament organophosphoré, un tranquillisant ou un autre traitement insecticide.
>Ne pas utiliser sur des animaux malades.
>Ne pas déposer le produit dans une zone accessible au léchage, l'absorption du fenthion pouvant provoquer une hypersalivation et des troubles nerveux.

- Précautions d'emploi :

>Tenir hors de portée des enfants.
>Ne pas utiliser chez les chats de moins de un an et pesant moins de deux kg.
>Se laver les mains après usage.

Propétamphos

COLLIER ANTIPARASITAIRE CHIEN AU PROPETAMPHOS® (Omega Pharma (Clément-Thékan)) : Collier au propétamphos pour chiens.

- Composition :

* Propétamphos : 10g
* Excipient QSP 100g

- Propriétés :

Ne modifie pas l'odorat de l'animal et résiste à l'eau.

- Indications :

Chez les chiens, élimination des ectoparasites: tiques, puces et poux.

- Administration et posologie :

Usage externe. Changer le collier tous les quatre mois.

- Contre-indications et effets indésirables :

Ne pas utiliser chez le chien malade ou convalescent.

- Précautions d'emploi :

>Tenir hors de portée des enfants. Ne pas utiliser chez les chiots de moins de trois mois (Petit S., 2007).

Annexe 2 : Spécialités contenant des Carbamates

- Propoxur

COLLIER INSECTICIDE® (Biocanina) : Collier insecticide et acaricide à base de propoxur pour chiens et chats.

- Composition :

>Modèle pour chien :
*Propoxur : 3,854g
*Excipient QSP un collier de 41g
>Modèle pour chat, chiots et chiens nains :
*Propoxur : 1,145g
*Excipient QSP un collier de 12,15g

- Propriétés :
Insecticide agissant par contact et ingestion, il provoque une inhibition rapidement réversible des cholinesterases de l'arthropode.

- Indications :
Chez les chiens et les chats: prévention et traitement des ectoparasitoses dues aux puces et tiques.

- Administration :
Usage externe.

- Précautions d'emploi :
Tenir hors de portée des enfants.

CATMACK® (Omega pharma (Clément-Thékan): Solution au propoxur pour application cutanée pour chats.

- Composition :

*Propoxur : 4,975mg
*Excipients QSP 1ml

- Propriétés :
Inhibition des cholinesterases.

- Indications :
Chez les chats, affections à parasites sensibles au propoxur: élimination des puces et prévention des infestations par les puces pendant sept jours.

- Administration et posologie :
Usage externe.
300mg/m² de surface corporelle (5 à 6 vaporisations par kg de poids corporel) à appliquer sur l'ensemble du pelage de l'animal en le caressant à rebrousse poil puis frictionner.

- Contre-indications :
>Ne pas utiliser chez les chats malades ou convalescents, présentant des lésions cutanées étendues.
>Ne pas utiliser chez le chaton de moins de quatre mois et chez la chatte allaitante.

- Précautions d'emploi :

>Ne pas mélanger la substance avec d'autres inhibiteurs de cholinesterases.
>Ne pas mélanger la solution avec des substances alcalines.
>Pour l'animal : éviter que l'animal se lèche après le traitement et éviter le museau et les yeux.
>Pour l'utilisateur : éviter le contact avec la peau ou les yeux. Le port de gant est recommandé. Se laver les mains après usage.
>Pour l'environnement : Le produit est toxique pour les poissons, les abeilles et certains organismes aquatiques.
>Surdosage : les principaux symptômes sont des tremblements, une incoordination motrice, une hypothermie, des bruits respiratoires importants pouvant être accompagnés d'une augmentation des secrétions salivaires, lacrymales, nasales, bronchiques et digestives. L'antidote est le sulfate d'atropine.

PULVOCAT® (Biocanina) : Pulverisateur au propoxur pour chats.

- Composition :

*Propoxur : 4,975mg
*Excipient QSP 1ml

- Propriétés :

PULVOCAT® contient du propoxur acaricide et insecticide, qui provoque la destruction rapide et massive des puces.

- Indications :

Chez les chats adultes : élimination des puces et prévention des infestations par les puces pendant sept jours.

- Administration et posologie :

Usage externe.
Cinq à six pulvérisations par kg de poids corporel.
Appliquer la solution sur l'ensemble du pelage de l'animal en le caressant à rebrousse-poil et en prenant soin d'éviter le museau et les yeux. Frictionner le chat après application. Essuyer le chat avec un tissu sec.

- Contre-indications :

>Ne pas utiliser simultanément sur le chat avec d'autres insecticides.
>Ne pas utiliser chez les chatons de moins de quatre mois.
>Ne pas utiliser chez les chattes en gestation ou allaitantes.
>Ne pas utiliser chez les chats malades ou convalescents.
>Ne pas utiliser chez les chats présentant des lésions cutanées étendues.

- Précautions d'emploi :

>Pour l'animal : en cas de contact avec les yeux, rincer abondamment à l'eau. Eviter que le chat ne se lèche après le traitement.
>Pour l'homme : Eviter le contact avec la peau et les yeux. Se laver les mains après usage. Le port de gants à usage domestique est recommandé pendant l'administration du produit. Conserver hors de portée des enfants.
>Pour l'environnement : Le produit est toxique pour les poissons, les abeilles et certains organismes aquatiques.
>Surdosage : En cas de surdosage, les principaux symptômes sont : tremblements, incoordination motrice, hypothermie, bruits respiratoires importants pouvant être accompagnés d'une augmentation des sécrétions salivaires, lacrymales, nasales, bronchiques et digestives. L'antidote est l'atropine.

- Carbaryl

POUDRE INSECTICIDE VETERINAIRE VETOQUINOL® (Vétoquinol) : Antiparasitaire au carbaryl pour équins, chiens et chats.

- Composition :

*Carbaryl : 5g
*Excipient QSP 100g

- Propriétés :

Insecticide peu toxique pour les animaux à sang chaud.

- Indications :

Chez les équins, chiens et chats, parasitoses externes : puces, poux, tiques, gales.

- Administration et posologie :

Repartir la poudre de façon homogène sur le corps de l'animal. Renouveler le traitement après sept à dix jours chez les carnivores domestiques.

- Contre-indications :

Ne pas traiter les chatons de moins d'un mois (Petit S., 2007).

Annexe 3: Spécialités contenant des pyréthrines

Bioalléthrine

ECTOSKIN® (Virbac France) : Shampooing antiparasitaire à la bioalléthrine pour chiens.

- Composition :

*Bioalléthrine : 0,3g
*Parahydroxybenzoate de méthyle : 0,09g
*Parahydroxybenzoate de propyle : 0,01g
*Essence de lavande : 0,2g
*Excipient à base d'extraits colloidaux d'avoine QSP 100g

- Propriétés :

La bioalléthrine est active sur les ectoparasites (puces, aoûtats, tiques) du chien.

- Indications :

Chez les chiens : élimination des ectoparasites.

- Administration et posologie :

Usage externe.
Mouiller abondamment puis faire mousser en ajoutant le shampooing selon le volume du pelage. Laisser agir quelques minutes en massant vigoureusement le corps de l'animal. Rincer à l'eau tiède et sécher le chien.

- Contre-indications et précautions d'emploi :

>Ne pas appliquer sur le chiot de moins de trois mois.
>Tenir hors de portée des enfants et des animaux.
>Se laver les mains après avoir shampouiné l'animal.

PULVO-INSECTOL® (Biocanina) : Aérosol à la bioalléthrine pour chiens.

- Composition :

*Bioalléthrine : 0,20g
*Excipient synergisé QSP 40g

- Propriétés :

L'insecticide utilisé, la Bioalléthrine, est dérivé des extraits de plantes de la famille des pyrèthres ; il est synergisé par le butoxyde de pipéronyl. La Bioalléthrine conserve les qualités des extraits naturels tout en ayant une meilleure conservation et une activité plus intense et plus régulière. Insectifuge, elle exerce un effet répulsif sur les parasites.

- Indications :

Destruction des parasites externes du chien : puces, poux, tiques, aoûtats.

- Administration et posologie :

Usage externe.
*Contre les tiques : une application avant et après chaque sortie,
*Contre les puces : une application tous les 3 à 15 jours selon les conditions climatiques,
*Contre les poux : une application par semaine.
Vaporiser sur le pelage tout en rebroussant le poil.

L'application doit être faite avec soin, en répartissant bien le produit pour imprégner tout le pelage.
Le renouvellement des applications dépend des risques de ré-infestation.

- Précautions d'emploi :

>Ne jamais pulvériser à moins de 20 cm de l'animal.
>Ne pas pulvériser près des yeux et sur les muqueuses.
>Pas de contre-indications.

Perméthrine

DOG-NET SOLUTION ANTIPARASITAIRE CHIEN A LA PERMETHRINE® (Omega Pharma (Clément-Thékan)) : Solution pour pulvérisation cutanée à la perméthrine pour chiens.

- Composition :

*Perméthrine 40/60 : 20mg
*Excipient QSP 1ml

- Propriétés :

La perméthrine, se caractérise par son activité insecticide et acaricide. La molécule agit par contact, en bloquant la transmission de l'influx nerveux chez les insectes. Ces effets sont attribués à des variations de la perméabilité membranaire des axones aux ions sodium et potassium.

- Indications :

Affections à parasites sensibles à la perméthrine.
Chez les chiens : élimination des puces et des tiques (*Rhipicephalus sanguineus)* et prévention des infestations par les puces et les tiques pendant cinq semaines.

- Administration et posologie :

Usage externe.
*Chiens jusqu'à 3 kg : 0,2 g de perméthrine soit 4 pulvérisations.
*Chiens de plus de 3 kg et jusqu'à 9 kg : 0,5 g de perméthrine soit 10 pulvérisations.
*Chiens de plus de 9 kg et jusqu'à 20 kg : 1,0 g de perméthrine soit 20 pulvérisations.
*Chiens de plus de 20 kg et jusqu'à 30 kg : 1,5 g de perméthrine soit 30 pulvérisations.
*Chiens de plus de 30 kg : 2,0 g de perméthrine soit 40 pulvérisations.
Appliquez la solution en caressant l'animal à rebrousse poil en prenant soin d'éviter les yeux, afin que le pelage soit bien mouillé. Frictionner l'animal puis laisser sécher sans essuyer.

- Contre-indications :

>En l'absence de données disponibles, ne pas utiliser chez les chiots âgés de moins de quatre mois.
>L'administration de la spécialité à des animaux malades, convalescents ou présentant des lésions cutanées étendues, est déconseillée.

- Effets indésirables :

Des vomissements peuvent survenir dans les heures suivants l'administration de la spécialité.

- Précautions d'emploi :

> Pour l'animal : prendre soin de ne pas administrer le produit près des yeux de l'animal.
L'absorption de la perméthrine au travers de la peau et des muqueuses étant faible, l'utilisation de la spécialité pendant la gestation et l'allaitement ne pose pas de problème particulier.

>Pour l'homme : éviter le contact avec la peau et les yeux. Le port des gants est recommandé pendant l'administration du produit. Se laver les mains après usage.
>Pour l'environnement : le produit est toxique pour les poissons et certains organismes aquatiques.
>Surdosage : la spécialité est bien tolérée chez les chiens jusqu'à cinq fois la posologie recommandée. Les principaux symptômes d'un surdosage sont hypersensibilité, tremblement, et ataxie locomotrice, voire convulsions dans les cas de forte intoxication. Le traitement est symptomatique.

DOG-NET SPOT® (Omega Pharma (Clément-Thékan)) : Solution cutanée en spot on à la perméthrine pour chiens.

- Composition :

*Perméthrine 40/60 : 718mg
*Propylène glycol méthyl éther QSP 1ml

- Propriétés :

La perméthrine, se caractérise par son activité insecticide et acaricide. Agissant par contact, la molécule bloque la transmission de l'influx nerveux. Ces effets sont attribués à des variations de la perméabilité membranaire des axones aux ions Na^+ et K^+.

- Indications :

Chez les chiens : élimination des puces et des tiques *(Rhipicephalus san guineus)* sensibles à la perméthrine et prévention des infestations par les puces et les tiques pendant quatre semaines.
Le médicament peut être intégré dans un programme de traitement de la Dermatite par Allergie aux Piqûres de Puces (DAPP).

- Administration et posologie :

Voie cutanée. La dose minimale recommandée est de 1178 mg/m² du surface corporelle soit :
*Chiens de 2 à 14 kg : 1 dose de 1 ml. Après avoir écarté les poils, appliquer 1 dose sur le dos entre les épaules.
*Chiens de 15 à 29 kg : 2 doses de 1 ml. Après avoir écarté les poils, appliquer 1 dose sur le dos entre les épaules et 1 dose à la base de la queue.
*Chiens de 30 à 60 kg : 3 doses de 1 ml. Après avoir écarté les poils, appliquer 1 dose sur le dos entre les épaules, 1 dose au milieu de la ligne du dos et 1 dose à la base de la queue.

- Contre-indications :

>L'administration de la spécialité à des animaux malades, convalescents ou présentant des lésions cutanées étendues, est déconseillée.
>En l'absence de données disponibles, ne pas utiliser sur les jeunes chiens de moins de deux kg.
>Ne pas utiliser chez les chats.

- Effets indésirables :

De rares signes d'intolérance cutanée locale peuvent être observés au point d'application.

- Précautions d'emploi :

>Pour l'animal : l'efficacité de la spécialité peut être diminuée si l'animal est mouillé ou shampouiné immédiatement après application du produit.
L'utilisation de la spécialité chez les femelles en gestation ou allaitantes est déconseillée.
>Pour l'homme : le port des gants est conseillé. Eviter le contact avec la peau et les yeux.
>Pour l'environnement : le produit est toxique pour les poissons et organismes aquatiques.

PULVEX SPOT® (Schering-Plough Vétérinaire) : Solution pour application cutanée à la perméthrine pour chiens.

- Composition :

*Perméthrine 40/60 : 718mg
*Propylène glycol méthyl éther QSP 1 ml

- Propriétés :

La perméthrine, se caractérise par son activité insecticide et acaricide. Agissant par contact, la molécule bloque la transmission de l'influx nerveux. Ces effets sont attribués à des variations de la perméabilité membranaire des axones aux ions Na+ et K+.

- Indications :

Chez les chiens : élimination des puces et des tiques (*Rhipicephalus sanguineus*) sensibles à la perméthrine et prévention des infestations par les puces et les tiques pendant quatre semaines.
Le médicament peut être intégré dans un programme de traitement de la DAPP.

- Administration et posologie :

Usage externe, application cutanée.

La dose minimale recommandée est de 1178 mg/m^2 de surface corporelle soit :
*Chiens pesant de 2 à 14 kg : 1 dose de 1 ml. Après avoir écarté les poils, appliquer 1 dose sur le dos entre les épaules.
*Chiens pesant de 15 kg à 29 kg : 2 doses de 1 ml. Après avoir écarté les poils, appliquer 1 dose sur le dos entre les épaules et 1 dose à la base de la queue.
*Chiens pesant de 30 à 60 kg : 3 doses de 1 ml. Après avoir écarté les poils, appliquer 1 dose sur le dos entre les épaules, 1 dose au milieu de la ligne du dos et 1 dose à la base de la queue.
L'intervalle entre deux traitements dépend de la sévérité de la pression parasitaire.
Pour assurer une protection durable, il est recommandé de renouveler l'application tous les mois et de traiter simultanément l'environnement domestique avec un produit antiparasitaire.
L'intervalle entre deux traitements ne doit pas être inférieur à sept jours.
Pour une efficacité optimale, il est recommandé de ne pas masser la peau après application, d'éviter de déposer le produit sur les poils, de ne pas toucher la zone d'application dans les six heures qui suivent le traitement et de traiter l'animal de préférence le soir.

- Contre-indications :

>L'administration de la spécialité à des animaux malades, convalescents ou présentant des lésions cutanées étendues est déconseillée.
>En l'absence de données disponibles, ne pas utiliser sur les jeunes chiens de moins de deux kg.
>Ne pas utiliser chez le chat : peut entraîner des convulsions pouvant être mortelles.

- Effets indésirables :

Quelques rares signes d'intolérance cutanée locale (érythème, prurit, alopécie) peuvent être observés au point d'application.

- Précautions d'emploi :

>Pour l'animal : l'efficacité de la spécialité peut être diminuée si l'animal est mouillé ou shampouiné immédiatement après l'application du produit.
L'utilisation de la spécialité chez les femelles en gestation ou allaitantes est déconseillée.
>Pour l'homme : le port des gants est conseillé pendant l'administration du produit. Eviter le contact avec la peau et les yeux.
>Pour l'environnement : le produit est toxique pour les poissons et certains organismes aquatiques.

PULVEX SHAMPOOING® (Schering-Plough Vétérinaire): Shampooing à la perméthrine pour chiens.

- Composition :

*Perméthrine (cis/trans : 25/75) : 10,5mg
*Excipient QSP 1ml

- Propriétés :

Pulvex shampooing® permet l'élimination des puces, poux et tiques et protège contre une réinfestation pendant deux semaines environ.
Il est également actif contre les aoûtats.
Il est très bien toléré.

- Indications :

Chez les chiens : élimination des ectoparasites (puces, tiques, aoûtats, poux).

- Administration et posologie :

Usage externe.
Bien mouiller l'animal avec de l'eau tiède, appliquer le shampooing et frictionner jusqu'à l'obtention d'une mousse ferme. Il est possible également de diluer le shampooing avec 20 parties d'eau pour application directe sur le pelage. Laisser agir pendant au moins deux minutes, puis rincer et laisser sécher.

- Précautions d'emploi :

>Pour l'animal : éviter le contact avec les yeux.
>Pour l'environnement : toxique pour les poissons.

DEFENDOG SPRAY® (Virbac France) : Spray insecticide à la perméthrine pour chiens.

- Composition :

*Perméthrine : 2 g
*Excipient filmogène QSP 100 ml

- Propriétés :

Il prévient les infestations par les puces et les tiques.
La pulvérisation permet la constitution d'un film protecteur à la surface de la peau et des poils.
Une fois en place, son activité se prolonge deux mois sur les puces et un mois sur les tiques.

- Indications :

Chez les chiens : ectoparasites.

- Administration et posologie :

Usage externe. Appliquer le spray afin que le pelage et la peau soient entièrement mouillés.
Il faut exercer environ cinq pressions par kg de poids. Laisser sécher sans essuyer.
Le traitement peut être renouvelé tous les deux mois contre les puces et un mois contre les tiques.

- Contre-indications :

>Ne pas utiliser sur les chats.
>Ne pas utiliser sur les chiots de moins de trois mois.
>Ne pas traiter les animaux malades ou convalescents.
>Ne pas mettre en contact avec les denrées alimentaires.

- Précautions d'emploi :

>Eviter toute projection dans les yeux.
>Eviter tout contact direct ou indirect du produit avec les cuirs, moquettes et textiles délicats.
>Il est conseillé de ne pas fumer lors de l'application et de se rincer les mains après usage (utilisation de gants conseillée).

PARALINE® (Biocanina) : Pulvérisateur à la perméthrine pour chiens.

- Composition :

*Perméthrine : 1,88 g
*Excipient QSP 100 ml

- Propriétés :

C'est un médicament destiné à protéger le chien des infestations par les puces et les tiques, et à effet répulsif contre les insectes piqueurs comme le phlébotome. Après application, PARALINE® forme un film protecteur actif environ deux mois contre les puces et un mois contre les tiques.

- Indications :

Parasites externes chez le chien : puces et tiques.

- Administration et posologie :

Usage externe.
La posologie en perméthrine est de 100 mg par kg de poids vif.
Ceci correspond à 50 ml de produit/10 kg de poids vif pour un chien au pelage moyen (soit environ 5 pressions/kg).
Pulvériser le produit sur le pelage propre et sec de l'animal, à rebrousse poil, en quantité suffisante pour mouiller complètement le pelage et pénétrer jusqu'à la peau.
Traiter toutes les parties du corps.
Ne pas essuyer, ni rincer l'animal après l'application et laisser sécher naturellement ou sécher en utilisant un séchoir. Brosser et peigner.

- Contre-indications :

>Ne pas utiliser chez le chat.
>Ne pas traiter les animaux malades ou convalescents.
>Ne pas administrer aux chiens âgés de moins de trois mois.

- Précautions d'emploi :

>Eviter le contact avec la peau, les yeux et les muqueuses.
>Ne pas mettre le produit en contact avec les denrées alimentaires.
>Porter des gants pour manipuler le produit et se laver les mains une fois l'application terminée.
>La perméthrine est toxique pour les poissons, les crustacés et les abeilles.

Tétraméthrine

SHAMPOOING ANTIPARASITAIRE TMT® (Omega Pharma (Clément-Thékan)) : Shampooing à la tétraméthrine pour chiens et chats.

- Composition :

*Tétraméthrine : 0,1g
*Excipients QSP 100 ml

- Propriétés :

La tétraméthrine, se caractérise par son activité insecticide et acaricide. La molécule agit par contact, en bloquant la transmission de l'influx nerveux chez les insectes. Ces effets sont attribués à des variations de la perméabilité membranaire des axones, aux ions sodium et potassium.

- Indications :

Chez les chiens et chats : élimination des ectoparasites.

- Administration et posologie :

Usage externe.
Chiens, chats : mouiller entièrement l'animal à l'eau tiède. Appliquer le shampooing sur le dos et le cou en prenant soin d'éviter les yeux. Frictionner énergiquement en ajoutant de l'eau si nécessaire, pour obtenir une mousse abondante à répartir sur tout le corps de l'animal. Laisser agir pendant cinq minutes et rincer abondamment à l'eau tiède. Répéter le traitement deux fois par semaine si nécessaire.

- Contre-indications :

Ne pas utiliser chez un animal malade ou convalescent ou présentant des lésions cutanées étendues.

- Précautions d'emploi :

>Pour l'animal : prendre soin de ne pas administrer le produit près des yeux de l'animal.
L'utilisation de la spécialité pendant la gestation et l'allaitement ne pose pas de problème particulier.
>Pour l'homme : se laver les mains après manipulation et éviter le contact avec les yeux.
Conserver hors de portée des enfants. Conserver à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour animaux.
>Pour l'environnement : le produit est toxique pour les poissons et certains organismes aquatiques.
>Surdosage : à la posologie utilisée, un surdosage a très peu de chance d'avoir lieu.
Les signes d'intoxication sont tremblement, faiblesse musculaire, hypersécrétion, détresse respiratoire.

POUDRE ANTIPARASITAIRE A LA TETRAMETHRINE AB7 CHAT® (Biocanina) :
Poudre à la tétraméthrine pour chats.

- Composition :

*Tétraméthrine : 0,18g
*Excipient QSP 100g

- Indications :

Elimination des ectoparasites du chat : puces, poux, tiques, aoûtats...

- Administration et posologie :

Usage externe.
Poudrer directement sur le pelage du chat en insistant sur les endroits où se nichent les parasites : les oreilles, le torse, le ventre, la croupe et dans les plis puis frictionner à rebrousse-poil pour bien faire pénétrer le produit.
Renouveler une ou deux fois par semaine.
Chez les chatons à partir de deux mois, ne pas dépasser une application par semaine.

- Précautions d'emploi :

>Ne pas mélanger à la nourriture.
>Eviter les yeux et la bouche.
>Ne pas utiliser sur les chatons de moins de deux mois.
>Se laver les mains après application.

POUDRE ANTIPARASITAIRE A LA TETRAMETHRINE AB7 CHIEN® (Biocanina) : Poudre à la tétraméthrine pour chiens.

- Composition :

*Tétraméthrine : 0,22g
*Excipient QSP 100g

- Indications :

Elimination des ectoparasites du chien : puces, poux, tiques, aoûtats...

- Administration et posologie :

Usage externe.
Poudrer directement sur le pelage du chien en insistant sur les endroits où se nichent les parasites : les oreilles, le torse, le ventre, la croupe et dans les plis puis frictionner à rebrousse-poil pour bien faire pénétrer le produit.
Renouveler une ou deux fois par semaine.
Chez les chiots à partir de deux mois, ne pas dépasser une application par semaine.

- Précautions d'emploi :

>Ne pas mélanger à la nourriture.
>Eviter les yeux et la bouche.
>Ne pas utiliser sur les chiots de moins de deux mois.
>Se laver les mains après application.
>Maintenir hors de portée des enfants.

SHAMPOOING ANTIPARASITAIRE CHIEN ET CHAT A LA TETRAMETHRINE® (Biocanina) : Shampooing à la tétraméthrine pour chats et chiens.

- Composition :

*Tétraméthrine : 0,10g
*Tensio actif anionique-parfum-excipient QSP 100 g

- Indications :

Elimination des parasites externes du chien et du chat : puces, poux et tiques.

- Administration et posologie :

Usage externe.
Etendre en petites quantités sur le pelage mouillé. Frotter en évitant le contact avec les yeux et les conduits auditifs. Rincer et renouveler l'application. Effectuer un rinçage final et sécher.

- Précautions d'emploi :

>Eviter l'application sur les muqueuses.
>Ne pas utiliser sur un animal malade.
>Maintenir hors de la portée des enfants.
>Ne pas avaler (Petit S., 2007).

Annexe 4 : Spécialités contenant des Phénylpyrazolés

- Fipronil

FRONTLINE SPOT-ON CHAT® (Mérial) : Solution en spot-on au fipronil pour chats.

FRONTLINE
Spot On Chat
traitement et prévention des infestations par les puces et les tiques. élimination des poux broyeurs.
pour chats

- Composition :

*Fipronil : 50,00mg
*Butylhydroxyanisole (E 320) : 0,10mg
*Butylhydroxytoluène (E 321) : 0,05mg
*Excipient QSP 1 pipette de 0,5 ml

- Propriétés :

Le fipronil agit en inhibant le complexe GABA, bloquant ainsi le transfert des ions chlore au travers de la membrane aux niveaux pré- et post-synaptiques en se fixant sur le canal chlore. Il provoque ainsi une activité incontrôlée du système nerveux central et la mort des insectes et des acariens.
Après application, il s'établit sur le pelage de l'animal un gradient de concentration de fipronil, à partir du point d'application vers les zones périphériques (zones lombaires, flancs, ...). Au cours du temps, les concentrations de fipronil sur les poils vont en décroissant pour atteindre une concentration moyenne d'environ 1 µg/g de poils, deux mois après le traitement.
Chez le chat, le passage transcutané du fipronil est faible ainsi que le métabolisme cutané.

- Indications :

Affections à parasites sensibles au fipronil.
Chez les chats : traitement curatif et préventif des infestations par les puces (*Ctenocephalides felis*) et par les tiques et élimination des poux broyeurs.
La durée de protection contre les nouvelles infestations est de quatre semaines pour les puces et de deux semaines pour les tiques.
Le médicament peut être intégré dans un programme thérapeutique de la DAPP.

- Administration et posologie :

Usage externe.
0,5 ml de solution par animal en application sur la peau.
Vider complètement la pipette, directement sur la peau, en écartant les poils de l'animal, de préférence en deux points, à la base du cou et entre les deux épaules, pour éviter le léchage.
En l'absence de données de tolérance, l'intervalle minimum de traitement est de quatre semaines.
Ne pas surdoser.

- Contre-indications :

>En l'absence de données disponibles, ne pas traiter les chatons de moins de huit semaines ou pesant moins de un kg.
>Ne pas utiliser chez les animaux malades (maladies systémiques, fièvre) ou convalescents.
>Ne pas utiliser chez les lapins car des effets secondaires parfois létaux peuvent avoir lieu.

- Effets indésirables :

En cas de léchage, une brève période d'hypersalivation due à l'excipient peut être observée.

- Précautions d'emploi :

>Eviter le contact avec les yeux de l'animal.
>La spécialité peut être utilisée pendant la gestation et la lactation.

>Il est important de veiller à appliquer le produit sur une zone où l'animal ne peut pas se lécher et de veiller à ce que les animaux ne se lèchent pas entre eux.
>Il n'est pas recommandé de baigner les animaux dans les deux jours qui suivent l'application du produit.
>Les puces des animaux de compagnie infestent souvent leurs paniers, leurs zones de couchage et leurs zones de repos habituelles. En cas d'infestation massive et au début de traitement, ces endroits devront être traités, avec un insecticide adapté et aspirés régulièrement.
>Traiter l'animal préférentiellement le soir afin d'éviter tout contact avec le site d'application.
>Pour l'homme : éviter le contact du produit avec la bouche et les yeux. Eviter le contact du contenu avec les doigts. Se laver les mains après utilisation.

FRONTLINE SPOT-ON CHIEN S, M, L, XL® (Mérial) :
Solution en spot-on au fipronil pour chiens.

- Composition :

>Frontline spot-on chien S
*Fipronil : 67,000mg
*Butylhydroxyanisole (E 320) : 0,134mg
*Butylhydroxytoluène (E 321) : 0,067mg
*Ethanol : 0,067mg
*Excipient QSP 1 pipette de 0,67 ml

>Frontline spot-on chien M
*Fipronil : 134,000mg
*Butylhydroxyanisole (E 320) : 0,268mg
*Butylhydroxytoluène (E 321) : 0,134mg
*Ethanol : 0,134mg
*Excipient QSP 1 pipette de 1,34 ml

>Frontline spot-on chien L
*Fipronil : 268,000mg
*Butylhydroxyanisole (E 320) : 0,536mg
*Butylhydroxytoluène (E 321) : 0,268mg
*Ethanol : 0,268mg
*Excipient QSP 1 pipette de 2,68 ml

>Frontline spot-on chien XL
*Fipronil : 402,000mg
*Butylhydroxyanisole (E 320) : 0,804mg
*Butylhydroxytoluène (E 321) : 0,402mg
*Ethanol : 0,402mg
*Excipient QSP 1 pipette de 4,02 ml

- Propriétés :

Après application, il s'établit sur le pelage de l'animal un gradient de concentration de fipronil (translocation), à partir du point d'application vers les zones périphériques (zones lombaires, flancs, ...). Au cours du temps, les concentrations de fipronil sur les poils vont en décroissant pour atteindre une concentration moyenne d'environ 3 à 4 µg/g de poil, 56 jours après le traitement. Cette rémanence prolongée du fipronil sur le poil s'explique par l'accumulation du fipronil dans les glandes sébacées et son relargage progressif conjointement avec le sébum.
Chez le chien, le passage transcutané du fipronil est faible.
Le fipronil est métabolisé en son dérivé sulfone.

- Indications :

Affections à parasites sensibles au fipronil.
Traitement curatif et préventif des infestations par les puces et par les tiques et élimination des poux broyeurs.
La durée de protection contre les nouvelles infestations est de deux mois pour les puces et d'un mois pour les tiques.
Le médicament peut être intégré dans un programme thérapeutique de la DAPP.

- Administration et posologie :

*Une pipette de 0,67 ml pour un chien de 2 à 10 kg. (S)
*Une pipette de 1,34 ml pour un chien de 10 à 20 kg.(M)
*Une pipette de 2,68 ml pour un chien de 20 à 40 kg. (L)

*Une pipette de 4,02 ml pour un chien de 40 à 60 kg. (XL)
*Pour les chiens de plus de 60 kg, appliquer une pipette de 4,02 ml ainsi qu'une pipette du volume inférieur approprié.
Casser l'embout de la pipette au niveau de la partie pré-découpée. Vider complètement la pipette entre les omoplates, directement sur la peau, en écartant les poils de l'animal, pour éviter le léchage.
En l'absence de données de tolérance, le minimum d'intervalle de traitement est de quatre semaines.
Ne pas surdoser.

- Contre-indications :

>En l'absence de données disponibles, ne pas traiter les chiots de moins de huit semaines ou pesant moins de deux kg.
>Ne pas utiliser chez les animaux malades (maladies systémiques, fièvre) ou convalescents.
>Ne pas utiliser chez les lapins car des effets secondaires parfois létaux peuvent avoir lieu.
>Ne pas utiliser chez les chats car cela peut conduire à un surdosage.

- Effets indésirables :

En cas de léchage, une brève période d'hypersalivation principalement due à la nature de l'excipient peut être observée.
Exceptionnellement, de l'hypersalivation, des symptômes neurologiques réversibles (hyperesthésie, abattement, symptômes nerveux), des vomissements ou des symptômes respiratoires ont été observés après utilisation.

- Précautions d'emploi :

>Pour l'animal : éviter le contact avec les yeux de l'animal. Veiller à appliquer le produit sur une zone où l'animal ne peut pas se lécher et de veiller à ce que les animaux ne se lèchent pas entre eux. Les bains/immersions dans l'eau dans les deux jours suivant l'application du produit et des bains plus fréquents qu'une fois par semaine doivent être évités en absence d'étude d'efficacité à ce sujet. Les shampooings émollients peuvent être utilisés avant le traitement, mais diminuent la durée de protection contre les puces à environ cinq semaines lorsqu'ils sont utilisés une fois par semaine après application du produit.
Les puces des animaux de compagnie infestent souvent leurs paniers, leurs zones de couchage et leurs zones de repos habituelles. En cas d'une infestation massive, au début de traitement, ces endroits devront être traités, avec un insecticide adapté et aspirés régulièrement.
La spécialité peut être utilisée pendant la gestation et la lactation.
Traiter l'animal préférentiellement le soir afin d'éviter tout contact avec le site d'application.
>Pour l'homme : éviter le contact du produit avec la bouche et les yeux. Eviter le contact du contenu avec les doigts. Se laver les mains après utilisation.

FRONTLINE SPRAY POMPE® (Mérial) : Antiparasitaire externe au fipronil en flacon doseur pour chiens et chats.

- Composition :

*Fipronil : 0,25 g
*Excipient QSP 100 ml

- Propriétés :

Le fipronil agit par inhibition non compétitive du GABA. Il permet aux ions chlorures de pénétrer dans la cellule nerveuse par l'ouverture du canal chlore. Ces ions chlorures provoquent une dépolarisation de la cellule nerveuse et une baisse de son activité électrique.
Le fipronil bouche le canal chlore chez les invertébrés. L'activité électrique de la cellule nerveuse n'est plus régulée, et le parasite meurt par hyperexcitation.

La tolérance est bonne chez le chien comme chez le chat et autorise donc sa prescription chez les chiots ou les chatons nouveau-nés, ainsi que sur les femelles en gestation ou en lactation. L'efficacité est maintenue même après des bains ou des applications de shampooing. La rémanence est élevée.

- Indications :

Chez les chiens en prévention et traitement des infestations par les puces et les tiques et élimination des poux broyeurs.
La durée de protection contre les nouvelles infestations par les puces varie de 60 à 90 jours et pour les tiques est d'environ 30 jours.
Chez les chats en prévention et traitement des infestations par les puces et les tiques et élimination des poux broyeurs.
La durée de protection contre les nouvelles infestations par les puces est d'environ 40 jours.
FRONTLINE Spray Pompe® peut être intégré dans un programme thérapeutique de la DAPP.

- Administration et posologie :

Voie cutanée, en pulvérisation.
La posologie de base est de 7,5 mg de fipronil par kg, soit 3 ml de solution par kg (6 pressions de la pompe 0,5 ml par kg et 2 pressions de la pompe 1,5 ml par kg).
Cette posologie peut être portée jusqu'à 15 mg/kg de fipronil, soit 6 ml de solution par kg, pour tenir compte de la longueur des poils et permettre une imprégnation complète de l'animal. En l'absence de données de tolérance, l'intervalle minimum de traitement est de quatre semaines.
Pulvériser sur toute la surface du corps, en maintenant le flacon à 10-20 cm environ. Appliquer à rebrousse-poil, en ayant soin de couvrir la totalité de l'animal, afin de mouiller uniformément le pelage. Faire pénétrer le produit jusqu'à la peau. Laisser sécher sans essuyer.

- Contre-indications :

>Ne pas utiliser chez les animaux malades (maladies systémiques, fièvre,...) ou convalescents.
>Ne pas utiliser chez les lapins car des effets secondaires parfois létaux peuvent avoir lieu.

- Effets indésirables :

En cas de léchage, une brève période d'hypersalivation due à l'excipient peut être observée.
Exceptionnellement, de l'hypersalivation, des symptômes neurologiques réversibles (hyperesthésie, abattement, symptômes nerveux) ou des vomissements ont été observés après utilisation.

- Précautions d'emploi :

>Pour l'animal : il est important de veiller à ce que les animaux ne se lèchent pas entre eux. Les animaux ne doivent pas être autorisés à nager dans les cours d'eau pendant les deux jours suivant l'application. Ne pas laver les animaux avec un shampooing pendant les deux jours qui précèdent et qui suivent l'application du produit.
>Pour l'homme : ce produit peut provoquer une irritation des muqueuses et des yeux. Eviter le contact du contenu avec les doigts. Se laver les mains après utilisation.
Ne pas manipuler les animaux traités et ne pas autoriser les enfants à jouer avec les animaux traités jusqu'à ce que le pelage soit sec. Il est recommandé de porter des gants.

Pyriprole

PRAC-TIC® 56,25mg, 137,5mg, 275mg, 625mg (Novartis Santé Animale) : Solution pour spot-on au pyriprole pour chiens.

- Composition :

>Prac-tic® pour très petits chiens : 0.45 ml
*Pyriprole : 56.25 mg
* Butylhydroxytoluène (E321) : 0,1 %

>Prac-tic® pour petits chiens : 1.1 ml
*Pyriprole : 137.5 mg
*Butylhydroxytoluène (E321) : 0,1 %

>Prac-tic® pour chiens moyens : 2.2 ml
*Pyriprole : 275 mg
*Butylhydroxytoluène (E321) : 0,1 %

>Prac-tic® pour grands chiens : 5.0 ml
*Pyriprole : 625 mg
*Butylhydroxytoluène (E321) : 0,1 %

- Propriétés :

La spécialité est une solution à usage topique insecticide et acaricide, contenant comme principe actif du pyriprole.
Le pyriprole est un insecticide et acaricide dérivé de la famille des phénylpyrazolés. Il interagit avec les canaux chlorure en particulier ceux liés au neurotransmetteur GABA, en inhibant le passage pré- et post-synaptique des ions chlorures à travers la membrane cellulaire. Cela provoque un dérèglement du système nerveux central et la mort des puces et tiques.
Les parasites sont tués par contact plutôt que par voie systémique. Le pyriprole tue les puces en 24 heures et les tiques en 48 heures après administration.
Les puces adultes sont tuées avant qu'elles ne pondent des œufs pendant au minimum quatre semaines après traitement. Prac-tic® supprime complètement la production d'œufs, le cycle de vie de la puce est donc rompu.

- Indications :

Traitement et prévention des infestations par les puces (*Ctenocephalides canis* et *C. felis*) chez le chien.
L'efficacité insecticide contre une nouvelle infestation de puces perdure quatre semaines minimum. Le médicament peut être intégré à un programme thérapeutique contre la DAPP.
Traitement et prévention des infestations par les tiques chez le chien. L'efficacité acaricide contre les tiques persiste quatre semaines.

- Administration et posologie :

La dose minimale recommandée est de 12,5 mg de pyriprole par kg de poids corporel, correspondant à 0,1 ml de Prac-tic® solution pour spot-on par kg de poids corporel.
En fonction du poids du chien, la dose à administrer est la suivante :

Poids du chien (kg)	**Taille de pipette Prac-Tic® à utiliser**	**Volume (ml) de solution à 12.5% (p/v)**	**Pyriprole (mg/kg de poids corporel)**
2 Ŕ4,5 kg	Très petit chiens	0.45	12.5 Ŕ28.1
> 4,5 Ŕ11 kg	Petits chiens	1.1	12.5 Ŕ30.6
> 11 Ŕ22 kg	Chiens moyens	2.2	12.5 Ŕ25.0
> 22 Ŕ50 kg	Grands chiens	5.0	12.5 Ŕ28.4
> 50 kg	Utiliser la combinaison appropriée de pipettes		

Voie d'administration : voie externe uniquement.

Retirer la pipette de la boite et la tenir verticalement. Tapoter l'embout supérieur de la pipette pour s'assurer que tout le contenu soit au niveau du corps de la pipette. Couper le capuchon selon les pointillés. Ecarter le poil sur le dos de l'animal, entre les omoplates, jusqu'à voir la peau. Placer le bout de la pipette sur la peau et presser délicatement plusieurs fois en un ou deux points pour vider le contenu sur la peau. Appliquer les pipettes de 5 ml en deux à trois points sur la ligne du dos des grands chiens afin d'éviter tout écoulement.

- Contre indications :

>Ne pas utiliser chez les chiots âgés de moins de huit semaines et/ou chez les chiens pesant moins de deux kg.
>Ne pas utiliser en cas d'hypersensibilité connue aux phénylpyrazolés ou à l'un des excipients.
>Ne pas utiliser chez les animaux malades (maladies systémiques, fièvre) ou convalescents.
>Ce produit a spécialement été développé pour les chiens. Ne pas utiliser chez les chats, car il y a un risque de surdosage.
>Ne pas utiliser chez les lapins.

- Effets indésirables :

Les réactions cutanées suivantes peuvent être observées au point d'application : décoloration de la fourrure, alopécie locale ou prurit.
Une hypersalivation de courte période peut être observée si l'animal lèche la zone d'application immédiatement après le traitement. Ce n'est pas un signe d'intoxication et cela disparaît en quelques minutes sans traitement.
L'innocuité de la spécialité n'a pas été montrée chez les femelles gestantes ou allaitantes, ni chez les animaux reproducteurs.

- Précautions d'emploi :

>Ce médicament est utilisé contre les infestations par les tiques et les puces adultes. Tous les chiens de la maison doivent être traités.
>En cas d'infestation massive déjà présente, l'environnement du chien doit être nettoyé et traité à l'aide d'un insecticide approprié.
>Les chiens ne doivent pas recevoir de bains ou shampooings au cours des 48 heures avant le traitement.
>Les immersions dans l'eau et les shampooings dans les 24 heures après le traitement, peuvent réduire l'efficacité du traitement.
>Ne pas administrer par voie orale.
>Une attention particulière doit être prise pour éviter le contact avec les yeux de l'animal traité.
>Il est important d'appliquer le produit sur une zone que le chien ne pourra pas lécher et de s'assurer que les animaux ne se lèchent pas entre-eux après le traitement (Petit S., 2007).

Annexe 5: Spécialités contenant des chloronicotinyl-nitroguanidines

Imidaclopride

ADVANTAGE® Chien (Bayer Pharma division Santé Animale) : Solution en spot-on à l'imidaclopride pour chiens.

- Composition :

*Imidaclopride : 100 mg
*Butyl hydroxytoluène : 1 mg
*Excipient QSP 1 ml

- Propriétés :

L'imidaclopride est un antiparasitaire externe appartenant à la famille des chloronicotiniles.
>Propriétés pharmacologiques :
La substance possède une forte affinité pour les récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine de la région post-synaptique du système nerveux central des insectes. L'inhibition de la transmission cholinergique conduit à la paralysie et à la mort des insectes. De par sa faible affinité pour les récepteurs nicotiniques des mammifères et son faible passage supposé à travers la barrière hémato-méningée de ceux-ci, l'imidaclopride n'a pas d'effet sur le système nerveux central des mammifères.
>Propriétés pharmacocinétiques :
Après application topique chez le chien, le produit est rapidement distribué sur tout le corps. L'absorption systémique est très faible, transitoire et n'intervient pas dans l'efficacité.

- Indications :

Chez les chiens, affections à parasites sensibles à l'imidaclopride : traitement et prévention des infestations par les puces. La durée de protection contre les nouvelles infestations est de quatre semaines. Le médicament peut être intégré dans un programme thérapeutique de la DAPP.

- Administration et posologie :

Voie locale externe.
Administrer directement le contenu de la pipette sur la peau entre les omoplates.
*Chiens de moins de 4 kg : une pipette d'ADVANTAGE® 40 de 0,4 ml.
*Chiens de 4 à 10 kg : une pipette d'ADVANTAGE® 100 de 1 ml.
*Chiens de 10 à 25 kg : une pipette d'ADVANTAGE® 250 de 2,5 ml.
*Chiens de plus de 25 kg : une pipette d'ADVANTAGE® 400 de 4 ml.
Les puces sont tuées dans les 24 heures après application du traitement. Un seul traitement prévient les réinfestations par les puces pendant quatre semaines. Le renouvellement du traitement peut s'avérer nécessaire en fonction de la pression parasitaire.
Lors d'infestation massive de l'environnement par les puces, il peut être recommandé d'utiliser en complément un traitement approprié de l'environnement contre les puces adultes et leurs stades de développement.
Mode d'administration :
>Tenir la pipette en position verticale, tourner et tirer le capuchon.
>Utiliser le bouchon à l'envers pour visser et perforer l'orifice de la pipette.
>Maintenir le chien en position debout, écarter les poils entre les omoplates.
>Placer l'extrémité de la pipette sur la peau et presser fermement plusieurs fois pour en vider le contenu directement sur la peau.

- Contre-indications :

Ne pas traiter les chiots non sevrés de moins de huit semaines.

- Effets indésirables :

Le produit a un goût amer et peut provoquer occasionnellement une salivation si le chien se lèche au site d'application, immédiatement après le traitement. Il ne s'agit pas d'un signe d'intoxication. Cet effet disparaît en quelques minutes sans aucun traitement.

- Précautions d'emploi :

>Appliquer le produit sur une peau saine.
>Éviter le contact de la solution avec les yeux ou la bouche de l'animal.
>Veiller à ce que les animaux récemment traités ne puissent se lécher entre-eux.
>Aucun effet embryotoxique, tératogène ou sur la reproduction n'a été observé lors des études menées avec l'imidaclopride chez le rat et le lapin.
>Les études menées chez les chiennes en gestation et en lactation, en contact avec leur portée, sont limitées. Ces essais n'ont montré aucun effet indésirable chez ces animaux.
>Bien se laver les mains après utilisation.
>Éviter tout contact avec les yeux ou la bouche.

ADVANTAGE® Chat (Bayer Pharma division Santé Animale) :
Solution en spot-on à l'imidaclopride pour chats.

- Composition :

*Imidaclopride : 100 mg
*Butyl hydroxytoluène : 1 mg
*Excipient QSP 1 ml

- Propriétés :

>Propriétés pharmacologiques :
La substance possède une forte affinité pour les récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine de la région post-synaptique du système nerveux central des insectes. L'inhibition de la transmission cholinergique conduit à la paralysie et à la mort des insectes. De par sa faible affinité pour les récepteurs nicotiniques des mammifères et son faible passage supposé à travers la barrière hémato-méningée de ceux-ci, l'imidaclopride n'a pas d'effet sur le système nerveux central des mammifères.
>Propriétés pharmacocinétiques :
Après application topique chez le chat, le produit est rapidement distribué sur tout le corps. L'absorption systémique est très faible, transitoire et n'intervient pas dans l'efficacité.

- Indications :

Chez les chats, affections à parasites sensibles à l'imidaclopride : traitement et prévention des infestations par les puces. La durée de protection contre les nouvelles infestations est de trois à quatre semaines.
Le médicament peut être intégré dans un programme thérapeutique de la DAPP.

- Administration et posologie :

Voie locale externe.
Administrer directement sur la peau en haut du cou de l'animal.
*Chats de moins de 4 kg : une pipette d'ADVANTAGE® 40 de 0,4 ml.
*Chats de plus de 4 kg : une pipette d'ADVANTAGE® 80 de 0,8 ml.
Les puces sont tuées dans les 24 heures après application du traitement. Un seul traitement prévient les réinfestations par les puces pendant trois à quatre semaines. Le renouvellement du traitement peut s'avérer nécessaire en fonction de la pression parasitaire.

Le traitement reste efficace si l'animal est mouillé par exemple après un bain ou une averse. Cependant le renouvellement du traitement peut s'avérer nécessaire en fonction de la présence ou non de puces dans l'environnement. Dans ce cas, un intervalle d'au minimum une semaine doit être respecté entre deux applications.
Lors d'infestation massive de l'environnement par les puces, il peut être recommandé d'utiliser en complément un traitement approprié de l'environnement contre les puces adultes et leurs stades de développement.
Mode d'administration :
>Sortir une pipette de l'emballage.
>Tenir la pipette en position verticale, tourner et tirer le capuchon.
>Utiliser le bouchon à l'envers pour visser et perforer l'orifice de la pipette.
>Maintenir le chat en position debout, écarter les poils de la base du cou.
>Placer l'extrémité de la pipette sur la peau et presser fermement plusieurs fois pour en vider le contenu directement sur la peau.

- Contre-indications :

Ne pas traiter les chatons non sevrés de moins de huit semaines.

- Effets indésirables :

Le produit a un goût amer et peut provoquer occasionnellement une salivation si le chat se lèche au site d'application, immédiatement après le traitement.

- Précautions d'emploi :

>Appliquer le produit sur une peau saine.
>Éviter le contact de la solution avec les yeux ou la bouche de l'animal.
>Veiller à ce que les animaux récemment traités ne puissent se lécher entre-eux.
>Aucun effet embryotoxique, tératogène ou sur la reproduction n'a été observé lors des études menées avec l'imidaclopride chez le rat et le lapin.
>Bien se laver les mains après utilisation.
>Éviter tout contact avec les yeux ou la bouche.

BIOCANISPOT® Chat (Biocanina) : Solution en spot-on à l'imidaclopride pour chats.

- Composition :

*Imidaclopride : 100 mg
*Butylhydroxytoluène : 1 mg
*Excipient QSP 1 ml

- Propriétés :

L'imidaclopride possède une forte affinité pour les récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine de la région post-synaptique du système nerveux central des insectes. L'inhibition de la transmission cholinergique conduit à la paralysie et à la mort des insectes. De par sa faible affinité pour les récepteurs nicotiniques des mammifères et son faible passage supposé à travers la barrière hémato-méningée de ceux-ci, l'imidaclopride n'a pas d'effet sur le système nerveux central des mammifères. Des études récentes ont permis de démontrer une efficacité de l'imidaclopride sur les stades larvaires des puces, dans l'environnement des animaux traités, en plus de son effet adulticide. Les stades larvaires des animaux sont tués par contact avec l'animal traité.
Le produit est indiqué pour une administration cutanée. Après application topique chez le chat, le produit est rapidement distribué sur tout le corps. L'absorption systémique est très faible, transitoire et n'intervient pas dans l'efficacité.

- Indications :

Chez les chats : élimination des puces sensibles à l'imidaclopride et prévention des nouvelles infestations par les puces pendant quatre semaines.
Le médicament peut être intégré dans un programme de traitement de la DAPP.

- Administration et posologie :

Voie locale externe.
*Chats de moins de 4 kg : une pipette de BIOCANISPOT® 40 chat.
*Chats de 4 kg et plus : une pipette de BIOCANISPOT® 80 chat.
Les puces sont tuées dans les 24 heures après application du traitement. Un seul traitement prévient les réinfestations par les puces pendant quatre semaines. La réinfestation par émergence de nouvelles puces dans l'environnement peut survenir pendant six semaines voir plus, après le traitement. Le renouvellement du traitement peut alors s'avérer nécessaire en fonction de la pression parasitaire.
Lors d'infestation massive de l'environnement par les puces, il peut être recommandé d'utiliser en complément un traitement approprié de l'environnement contre les puces adultes et leurs stades de développement.
Le traitement reste efficace si l'animal est mouillé, par exemple après une baignade ou une averse.
Cependant, en cas de bains fréquents ou d'un shampooing, le renouvellement du traitement peut s'avérer nécessaire en fonction de la présence ou non de puces dans l'environnement. Dans ce cas, un intervalle minimum d'une semaine doit être respecté entre deux applications.
Mode d'administration :
>Sortir une pipette de l'emballage.
>Tenir la pipette en position verticale, tourner et tirer le capuchon.
>Utiliser le bouchon à l'envers pour visser et perforer l'orifice de la pipette.
>Maintenir le chat en position debout, écarter les poils entre les omoplates jusqu'à voir la peau.
>Placer l'extrémité de la pipette sur la peau et presser fermement plusieurs fois pour en vider le contenu directement sur la peau en 3 ou 4 points répartis sur la ligne du dos, depuis les épaules jusqu'à la base de la queue.
>Appliquer de petites quantités en chaque point, afin d'éviter que la solution ne coule sur le poil de l'animal.

- Contre-indications :

Ne pas traiter les chatons non sevrés de moins de huit semaines.

- Effets indésirables :

Le produit a un goût amer et peut provoquer occasionnellement une salivation si le chat se lèche au site d'application, immédiatement après le traitement.

- Précautions d'emploi :

>Appliquer le produit sur une peau saine.
>Eviter le contact de la solution avec les yeux ou la bouche de l'animal.
>Veiller à ce que des animaux récemment traités ne puissent pas se lécher entre eux.
>Aucun effet embryotoxique, tératogène ou sur la reproduction n'a été observé.
>Eviter tout contact du produit avec les yeux et la bouche.

Nitempyram

CAPSTAR® 11,4 mg CAPSTAR® 57 mg (Novartis Santé Animale S.A.S.) :
Comprimés au nitempyram pour chiens et chats.

- Composition :

>CAPSTAR® 11,4 mg
*Nitenpyram: 11,4 mg
*Excipient QSP 100 mg

>CAPSTAR 57 mg
*Nitenpyram: 57 mg
*Excipient QSP 500 mg

- Propriétés :
Le nitenpyram se lie aux récepteurs cholinergiques de type nicotinique spécifiques des insectes en les inhibant. Il interrompt la conduction nerveuse chez la puce adulte, ce qui entraîne sa mort. Le nitenpyram n'inhibe pas l'acétylcholinestérase.
L'effet sur les puces *(Ctenocephalides felis)* est visible 15 à 30 minutes après l'administration à l'animal hôte. L'efficacité contre les puces est de 95 à 100 % dans les six heures suivant l'administration et de 100 % dans les 24 heures, sans activité résiduelle.
Après administration orale chez le chat ou le chien, l'absorption du nitenpyram est rapide et supérieure à 90 %. La prise de nourriture n'influe pas sur l'absorption du nitempyram chez le chien, mais retarde légèrement le Tmax chez le chat sans affecter les autres paramètres pharmacocinétiques et sans conséquence sur l'efficacité. La concentration sanguine maximale est atteinte en 30 à 120 minutes chez le chien et le chat à jeun. La demi-vie d'élimination est de quatre heures chez le chien et de huit heures chez le chat.

- Indications :
Chez les chiens et chats : traitement des infestations par les puces (C. *felis)*.

- Administration et posologie :
Voie orale.
Chiens, chats : la dose minimale efficace est de 1 mg/kg avec les recommandations suivantes
*Petits chiens et chats de 1 à 11 kg : un comprimé de CAPSTAR® 11,4 mg.
*Chiens de 11,1 à 57 kg : un comprimé de CAPSTAR® 57 mg.
*Chiens de plus de 57 kg : deux comprimés de CAPSTAR® 57 mg.
La fréquence du traitement dépend du degré d'infestation. Dans le cas d'infestation sévère, il peut être nécessaire de traiter les animaux chaque jour ou un jour sur deux, jusqu'à élimination totale des puces. Le traitement peut être répété en cas de réapparition des puces. Il ne faut pas administrer plus d'un traitement par jour.
Les comprimés doivent être administrés par voie orale avec ou sans nourriture. Pour faciliter l'administration, les comprimés peuvent être cachés dans une petite quantité de nourriture.
CAPSTAR® n'a pas d'activité rémanente. Pour prévenir la ré-infestation, il est recommandé de l'associer à un médicament permettant de traiter les stades immatures des puces.

- Effets indésirables :
Au cours de la première heure après l'administration, il est possible que des démangeaisons plus intenses se manifestent chez l'animal hôte. Cela est dû à la réaction des puces au produit.

- Précautions d'emploi :
>Ne pas utiliser CAPSTAR® 11,4 mg chez l'animal âgé de moins de quatre semaines ou pesant moins de un kg.
>Ne pas utiliser CAPSTAR® 57 mg chez les chiens de moins de 11 kg.
>Le nitenpyram peut être administré aux femelles en gestation ou en lactation (Petit S., 2007).

Annexe 6: Spécialités contenant des avermectines

Sélamectine

STRONGHOLD® (Pfizer Santé Animale) : Solution en spot-on à la sélamectine pour chiens et chats.

- Composition:

>STRONGHOLD® 15 mg solution à 6 % (m/v)
*Sélamectine 15 mg

>STRONGHOLD® 30 mg solution à 12 % (m/v)
*Sélamectine 30 mg

>STRONGHOLD® 45 mg solution à 6 % (m/v)
*Sélamectine 45 mg

>STRONGHOLD® 60 mg solution à 12 % (m/v)
*Sélamectine 60 mg

>STRONGHOLD® 120 mg solution à 12% (m/v)
*Sélamectine 120 mg

>STRONGHOLD® 240 mg solution à 12% (m/v)
*Sélamectine 240 mg
*Excipient (butylhydroxytoluène) 0,08 %

- Propriétés :

>Propriétés pharmacodynamiques :
La sélamectine est un composé semi-synthétique de la classe des avermectines. La sélamectine paralyse et/ou tue un large éventail de parasites invertébrés en modifiant la perméabilité des membranes cellulaires aux ions chlorures, ce qui perturbe la neurotransmission. Par conséquent, l'activité électrique des cellules nerveuses des nématodes et celle des cellules musculaires des arthropodes est inhibée d'où paralysie ou mort des parasites concernés.
La sélamectine a une activité adulticide, ovicide et larvicide contre les puces. Elle interrompt donc efficacement le cycle de vie de la puce en tuant les adultes (sur l'animal), en empêchant l'incubation des œufs (sur l'animal et dans l'environnement) et en tuant les larves (seulement dans l'environnement). Les débris issus des animaux traités par la sélamectine tuent les œufs et les larves de puces qui n'ont pas été préalablement exposés à la sélamectine et donc contribuent à enrayer les infestations existantes dans l'environnement de l'animal.
L'activité larvicide de la sélamectine sur les filaires cardiaques a aussi été démontrée.
>Propriétés pharmacocinétiques :
Après administration cutanée, la sélamectine est absorbée et atteint sa concentration plasmatique maximale en environ un jour chez le chat et trois jours chez le chien. Après absorption cutanée, la sélamectine se distribue de façon systémique et s'élimine lentement comme le démontre l'existence chez le chat et le chien de concentrations plasmatiques détectables 30 jours après l'administration cutanée d'une dose unique de 6 mg/kg. La persistance prolongée de la sélamectine dans le plasma et sa lente élimination se traduisent par des demi-vies d'élimination terminales de 8 et 11 jours respectivement chez le chat et le chien. La persistance systémique de la sélamectine et sa faible transformation métabolique permettent d'avoir des concentrations plasmatiques efficaces durant l'intervalle de temps requis entre deux administrations (30 jours).

- Indications :

>Chez les chiens et chats en traitement et prévention des infestations par les puces dues à *Ctenocephalides sp.* pendant un mois après l'administration, en dose unique, du médicament. Le produit possède aussi une activité ovicide pendant les trois semaines suivant son administration. En réduisant la quantité de puces, le traitement mensuel de la femelle gestante et allaitante aide à prévenir l'infestation des chiots et des chatons de la portée par les puces jusqu'à l'âge de sept semaines.

Le médicament peut être intégré dans un programme thérapeutique de la DAPP et, grâce à son activité ovicide et larvicide, peut contribuer à enrayer les infestations existantes dans l'environnement de l'animal.
En prévention de la dirofilariose due à *Dirofitaria irnrnitis* par administration mensuelle du médicament.
En traitement de la gale des oreilles *(Otodectes cynotis).*
>Chez les chats en traitement des infestations par les poux broyeurs et en traitement des ascaridoses intestinales dues aux formes adultes des ascaris *(Toxocara cati)* et traitement des ankylostomidoses intestinales dues aux formes adultes des ankylostomes *(Ancylostoma tubaeforme).*
>Chez les chiens en traitement de la gale sarcoptique *(Sarcoptes scabiei).*Traitement des infestations par les poux broyeurs et traitement des ascaridoses intestinales dues aux formes adultes d'ascaris *(Toxocara canis).*

- Administration et posologie :

Usage externe.
Appliquer le médicament directement sur la peau, à la base du cou, en avant des omoplates.
Chiens, chats : 6 mg de sélamectine/kg par voie locale externe et en administration unique et ce, même lorsque l'animal est affecté de plusieurs infestations parasitaires.
Administrer le médicament conformément à l'un des deux tableaux posologiques suivants :

Chats (kg)	**Couleur du capuchon du tube**	**Dose de sélamectine à appliquer (mg)**	**Concentration de la solution (mg/ml)**	**Volume à administrer (ml)**
≤2,5	Rose	15	60	0,25
2,6-7,5	Bleu	45	60	0,75
> 7,5			60	Association appropriée de tubes
Chiens (kg)	**Couleur du capuchon du tube**	**Dose de sélamectine à appliquer (mg)**	**Concentration de la solution (mg/ml)**	**Volume à Administrer* (ml)**
≤2,5	Rose	15	60	0,25
2,6-5	Violet	30	120	0,25
5,1-10	Brun	60	120	0,5
10,1-20	Rouge	120	120	1,0
20,1-40	Vert	240	120	2,0
> 40			60/120	Association appropriée de tubes

*(ou taille nominale des tubes à utiliser)
Pour la prévention des infestations par les puces, le médicament doit être administré tous les mois pendant la saison des puces, en commençant un mois avant que les puces ne deviennent actives.

- Contre-indications :

>Ne pas administrer chez les animaux de moins de six semaines d'âge.
>Ne pas utiliser sur des chats atteints de maladies concomitantes, ou affaiblis et d'un poids insuffisant pour leur taille et leur âge.

- Effets indésirables :

L'utilisation du produit chez le chat a été associée dans de rares cas à une alopécie modérée et transitoire au site d'application. Dans de très rares occasions, une irritation locale et transitoire peut aussi être observée.

Bien que cette perte de poils et cette irritation régressent le plus souvent spontanément, elles pourront faire l'objet, dans certaines circonstances, d'un traitement symptomatique.
En de rares occasions, l'administration du médicament peut entraîner, temporairement et localement au site d'application, la formation d'une touffe de poils agglutinés et/ou l'apparition d'une zone donnant l'impression d'avoir été talquée. Ce phénomène est normal et disparaîtra dans les 24 heures suivant l'administration du médicament. Il n'affecte ni l'efficacité ni l'innocuité du médicament.

- Précautions d'emploi :

>Le médicament doit être appliqué seulement sur la peau. Il ne doit pas être administré par voie orale ou parentérale.
>Empêcher l'animal de se baigner dans tout élément aquatique dans les deux heures suivant l'administration du médicament.
>Ne pas appliquer le traitement si le poil de l'animal est mouillé. Toutefois, le fait que l'animal soit shampouiné ou mouillé au moins deux heures après le traitement n'affecte pas l'efficacité du médicament.
>Ce médicament peut être utilisé chez les sujets reproducteurs, les chattes et chiennes gravides ou allaitantes.
>Bien se laver les mains après usage.
>Eloigner les animaux traités de toute flamme ou autre source de combustion pendant au moins les 30 minutes qui suivent l'application de la spécialité et jusqu'au séchage complet du pelage de la zone traitée.
>Eviter de toucher les animaux traités tant que la zone cutanée d'application n'est pas entièrement sèche.
>Eloigner les enfants des animaux traités pendant au moins les 30 minutes qui suivent l'application de la spécialité ou jusqu'au séchage complet du pelage de la zone traitée.
>La spécialité peut être dangereuse pour les poissons et les organismes aquatiques dont ils se nourrissent (Petit S., 2007).

Annexe 7: Spécialités contenant des semicarbazones

- Métaflumizone

PROMERIS® 160 mg, 320mg (Fort Dodge Animal Health): Solution spot-on pour chats.

- Composition :

>PROMERIS® pour petits chats (≤ 4 kg) :
0,80 ml
*Métaflumizone : 160 mg
*Excipients QSP 100 ml

>PROMERIS® pour grands chats (> 4 kg) :
1,60 ml
*Métaflumizone ; 320 mg
*Excipients QSP 100 ml

- Propriétés:

La métaflumizone est un insecticide qui appartient au groupe des semicarbazones. Elle est un antagoniste des canaux sodiques et interrompt le fonctionnement du système nerveux, provoquant la paralysie et la mort des insectes.
La métaflumizone est active contre les puces grâce à une exposition non systémique des parasites sur la peau et les poils. L'efficacité maximale est atteinte dans les 48 heures.
Après une administration unique, la métaflumizone est rapidement distribuée à la surface de la peau.
Les concentrations maximales dans les poils sont obtenues dans les 1 à 2 jours après le traitement et elles décroissent graduellement dans les 56 jours. La métaflumizone est encore mesurable dans les poils 56 jours après traitement. Ces résultats sont cohérents avec les études d'efficacité menées en laboratoire qui montrent une activité allant jusqu'à 56 jours après traitement.

- Indications :

Traitement et prévention des infestations par les puces (*Ctenocephalides canis et C. felis*) chez les chats. ProMeris Spot-on peut participer à un plan de traitement de la DAPP.

- Administration et posologie :

Usage externe.
La dose minimale recommandée est de 40 mg de métaflumizone par kg de poids vif, ce qui équivaut à 0,20 ml/kg de poids vif.
*Chat ≤ 4Kg : ProMeris® pour petits chats 0,80ml
*Chat > 4Kg : ProMeris® pour grands chats 1,60ml

Administration: utilisation en spot-on.
Retirer une pipette de l'emballage. Tenir la pipette en position verticale et plier son extrémité afin de produire une cassure le long de la ligne puis rabattre cette extrémité le long de la pipette. Appliquer le contenu de la pipette en un seul point sur la peau en haut du cou à la base de la tête du chat. Ecarter les poils jusqu'à ce que la peau soit visible. Placer le bout de la pipette sur la peau et presser la pipette jusqu'à en vider le contenu entièrement.
Ne pas appliquer le médicament vétérinaire à la surface des poils du chat.
Pour un contrôle optimal de l'infestation par les puces, il est conseillé d'administrer le produit toutes les quatre à six semaines pendant la saison des puces, ou d'adapter le programme de traitement à la situation épidémiologique locale.
Après administration unique, le médicament vétérinaire protège de l'infestation par les puces jusqu'à six semaines après traitement, en fonction du niveau de contamination de l'environnement.

- Contre-indications :

Ne pas administrer aux chatons âgés de moins de huit semaines.

- Effets indésirables :

Une hypersalivation peut être observée si le chat lèche le site d'application immédiatement après le traitement. Ceci n'est pas une intoxication et les signes disparaissent en quelques minutes. Une application correcte de la solution entre les omoplates minimise le risque de léchage du site d'application.

Après le dépôt de la solution, le site d'application prend un aspect huileux temporairement, les poils sont hérissés ou collés et des résidus séchés peuvent être observés. Ces observations sont normales.

- Précautions d'emploi :

>Eviter tout contact avec les yeux du chat et éviter que le chat ingère la solution.

>Pour un contrôle optimal des puces dans une maison abritant plusieurs animaux familiers, il convient de tous les traiter avec un insecticide adapté à chacun d'eux. Il est de plus recommandé de traiter l'environnement avec un insecticide approprié.

>Chez les chats débilités ou en mauvais état général, utiliser le produit après une évaluation du rapport bénéfice/risque.

>Ne pas administrer par voie orale ou aucune autre voie d'administration.

>Il est important d'appliquer le traitement dans une zone où l'animal ne peut pas se lécher et de s'assurer que les animaux ne se lèchent pas les uns les autres après application.

>S'assurer que le contenu de la pipette ou la dose administrée ne rentre pas en contact avec les yeux ou la bouche de l'animal traité ou d'autres animaux.

>Eviter tout contact direct avec la peau, les yeux ou la bouche. Bien se laver les mains après utilisation (Petit S., 2007).

Annexe 8: Spécialités contenant des analogues de l'hormone juvénile

Methoprène

Le methoprène n'est présent que dans des associations avec d'autres principes actifs (Se reporter à l'annexe 10).

Pyriproxyfène

CYCLIO® Spot On Chat (Virbac Santé Animale) : Solution pour application cutanée pour chats.

- Composition :

*Pyriproxyfène : 100 mg
*Butylhydroxytoluène : 1 mg
*Excipient QSP 1 ml

- Propriétés :

Le pyriproxyfène est un inhibiteur de croissance des puces doué de propriétés larvicide, ovicide et stérilisante de la puce adulte. La molécule empêche l'apparition des puces adultes en bloquant le développement des œufs et des larves qui sont ainsi éliminés. La molécule agit également par contact et/ou ingestion sur les puces adultes en stérilisant les œufs pendant leur maturation et avant la ponte.
Le pyriproxyfène diffuse sur le pelage et la peau de l'animal traité en quantité suffisante pour induire en 24 heures après l'application du produit une activité stérilisante à la fois sur les œufs et les puces femelles adultes.

- Indications :

Chez les chats, affections à parasites sensibles au pyriproxyfène : prévention de la multiplication des puces et des stades larvaires par inhibition du développement des œufs pendant trois mois.

- Administration et posologie :

Voie locale externe, à la base du cou.
*Chats : la posologie minimale est de 10 mg de pyriproxyfène par kg de poids vif, soit pour les chats entre 1 et 6 kg : une pipette de 0,6 ml.
Veiller à ce que la pipette reste en contact avec la peau pendant l'application du produit.

- Précautions d'emploi :

>En l'absence de données disponibles, l'utilisation de la spécialité est déconseillée chez les chatons de moins de un kg et chez les animaux malades ou convalescents.
>Dans le cas d'une infestation déjà présente au moment du premier traitement ou lors de contaminations passagères en cours de traitement, les puces adultes peuvent être éliminées à l'aide de médicaments insecticides appropriés.
>Pour une efficacité optimale, nous recommandons d'appliquer le produit sur une peau saine et de ne pas mouiller ou shampouiner l'animal immédiatement après le traitement.
>L'utilisation de la spécialité chez les femelles en gestation ou allaitantes est déconseillée.
>Eviter le contact avec la peau et les yeux. En cas de contact, rincer abondamment à l'eau. En cas d'irritation oculaire, consulter un médecin (Petit S., 2007).

Annexe 9: Spécialités contenant des inhibiteurs de synthèse de chitine

- Lufenuron

PROGRAM® P, PROGRAM® M, PROGRAM® G (Novartis Santé Animale) : Comprimés au Lufénuron pour chiens.

- Composition :

>PROGRAM® P
*Lufénuron : 67,8 mg
*Colorant E 172, E 171
*Excipient QSP un comprimé de 235 mg

>PROGRAM® M
*Lufénuron : 204,9 mg
*Colorant E 172, E 171
*Excipient QSP un comprimé de 710 mg

>PROGRAM® G
*Lufénuron : 409,8 mg
*Colorant E 172, E 171
*Excipient QSP un comprimé de 1420 mg

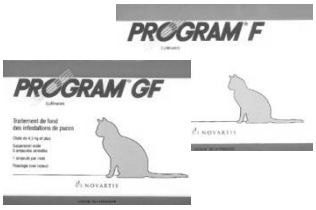
- Propriétés :
Le lufénuron permet de lutter contre les puces des chiens.
Le lufénuron, présent dans le sang du chien, est absorbé par la puce : ses œufs ne peuvent pas éclore et les larves ne se développent pas.
PROGRAM® rompt le cycle des puces et élimine durablement les infestations.
Très bien toléré, il peut être utilisé aussi bien chez les chiots que chez les chiennes en gestation ou en lactation.

- Indications :
Chez les chiens : traitement prophylactique de la multiplication des puces.

- Administration et posologie :
Voie orale.
Administrer une fois par mois au moment du repas.
*Chiens de 2,5 à 7 kg : un comprimé de PROGRAM® P,
*Chiens de 7 à 20 kg : un comprimé de PROGRAM® M,
*Chiens de 20 à 40 kg : un comprimé de PROGRAM® G,
*Chiens de 40 kg et plus : deux comprimés de PROGRAM® G.
En général, la première administration aura lieu environ deux mois avant la période des premières infestations et sera poursuivie au moins jusqu'à la fin de la période d'infestation habituellement constatée.
Le traitement pourra être prolongé en dehors des périodes habituelles, pour éviter tout risque de réinfestation ultérieure.
L'action de PROGRAM® s'installant progressivement, en quatre à huit semaines environ, l'effet maximal est obtenu par un traitement de plusieurs mois consécutifs.

- Précautions d'emploi :
>Tous les animaux présents dans un foyer (chiens et chats) seront traités simultanément avec PROGRAM® sous la forme appropriée (comprimés pour les chiens, suspension pour les chats).
>Dans le cas d'une infestation déjà présente en début de traitement, on pourra éliminer les puces adultes à l'aide d'insecticides appropriés.

>Les contaminations passagères en cours de traitement disparaissent souvent spontanément. Toutefois l'usage d'un adulticide approprié peut être parfois nécessaire pour éliminer plus rapidement les quelques puces présentes. Dans tous les cas, ne pas suspendre le traitement et continuer l'administration mensuelle du produit.



PROGRAM® F, PROGRAM® GF (Novartis Santé Animale) : Suspension orale au Lufénuron pour chats.

- Composition :

>PROGRAM® F
*Lufénuron : 133,00 mg
*Parahydroxybenzoate de méthyle : 2,28 mg
*Parahydroxybenzoate de propyle : 0,57 mg
*Excipient QSP une ampoule unidose de 1,9 g

>PROGRAM® GF
*Lufénuron : 266,00 mg
*Parahydroxybenzoate de méthyle : 4,56 mg
*Parahydroxybenzoate de propyle : 1,14 mg
*Excipient QSP une ampoule unidose de 3,8 g

- Propriétés :
Le lufénuron est un inhibiteur du développement des insectes. Il permet de lutter contre les puces du chat. Présent dans le sang du chat, il est absorbé par la puce, ses œufs ne peuvent pas éclore et les larves ne se développent pas.
PROGRAM® rompt le cycle des puces et élimine durablement les infestations.
Très bien toléré, il peut être utilisé aussi bien chez les chatons que chez les chattes en gestation ou en lactation.

- Indications :
Chez les chats : traitement prophylactique de la multiplication des puces.

- Administration et posologie :
Voie orale.
Administrer une fois par mois au moment du repas.
Bien agiter l'ampoule avant de casser son extrémité puis presser plusieurs fois la partie renflée de l'ampoule pour obtenir l'expulsion de la suspension. Bien incorporer le contenu de l'ampoule à la ration alimentaire.
*Chats à partir du sevrage (environ 800 g) et jusqu'à 4,5 kg : une ampoule de PROGRAM® F.
*Chats de 4,5 kg et plus : une ampoule de PROGRAM® GF.
En général, la première administration aura lieu environ deux mois avant la période des premières infestations et sera poursuivie au moins jusqu'à la fin de la période d'infestation habituellement constatée.
Le traitement pourra être prolongé en dehors des périodes habituelles, pour éviter tout risque de réinfestation ultérieure.
L'action de PROGRAM® s'installant progressivement, en quatre à huit semaines environ, l'effet maximal est obtenu par un traitement de plusieurs mois consécutifs.

- Précautions d'emploi :
>Tous les animaux présents dans un foyer (chiens et chats) seront traités simultanément avec PROGRAM® sous la forme appropriée (comprimés pour les chiens, suspension pour les chats).
>Dans le cas d'une infestation déjà présente en début de traitement, on pourra éliminer les puces adultes à l'aide d'insecticides appropriés.
>Les contaminations passagères en cours de traitement disparaissent souvent spontanément. Toutefois l'usage d'un adulticide approprié peut être parfois nécessaire pour éliminer plus rapidement les quelques puces présentes. Dans tous les cas, ne pas suspendre le traitement et continuer l'administration mensuelle du produit.

PROGRAM® 80 (Novartis Santé Animale) : Suspension injectable au Lufénuron pour chats.

- Composition :

*Lufénuron : 80 mg
*Excipient aqueux contenant du povidone 12 QSP 1 seringue de 0,8ml

- Propriétés :

Le principe actif, le lufénuron, est un inhibiteur de développement des insectes (IDI) appartenant à la famille des benzoylurées. Il agit en inhibant la synthèse et le dépôt de la chitine.
Après administration par voie parentérale chez le chat, le lufénuron est ingéré par les puces présentes sur le chat au cours de leur repas sanguin et passe ensuite dans les oeufs. Il bloque alors la formation de chitine, processus essentiel du développement larvaire des insectes.
Après administration sous-cutanée du produit, le principe actif est résorbé à partir du dépôt présent au point d'injection et concentré essentiellement au niveau des tissus adipeux. Le lufénuron est ensuite progressivement libéré dans la circulation sanguine sous forme inchangée. La concentration efficace de lufénuron dans le sang est atteinte dans les 21 jours suivant l'injection initiale et le faible taux d'excrétion assure une concentration efficace dans le plasma pendant au moins six mois.

- Indications :

Chez les chats : prévention de la multiplication des puces et des stades larvaires, par inhibition du développement des œufs pendant six mois.

- Administration et posologie :

Voie sous-cutanée.
*Chats de 4 kg et plus : 10 mg de lufénuron par kg de poids corporel, soit une seringue de PROGRAM® 80.
Pour une efficacité maximale, injecter le contenu complet de la seringue par voie sous cutanée, par exemple entre les omoplates. Agiter vigoureusement afin de reconstituer la suspension, puis effectuer l'administration immédiatement après.

- Contre-indications :

Ne pas utiliser chez le chien. Un des excipients, la polyvinylpyrrolidone (povidone) est un puissant inducteur de la libération d'histamine chez le chien. Une importante réaction qui n'est pas observée chez le chat, peut apparaître chez le chien.

- Effets indésirables :

Le produit est bien toléré chez le chat, mais l'injection peut être parfois douloureuse.
Un léger gonflement indolore au point d'injection peut se produire. Il disparaît en général dans les six semaines suivant l'administration. Dans de rares cas, une léthargie et une anorexie peuvent apparaître quelques heures après l'injection, mais elles disparaissent rapidement.

- Précautions d'emploi :

>L'administration parentérale doit être réalisée dans des conditions aseptiques.
>Si les chats sont fortement infestés par les puces au début du traitement, il peut être nécessaire d'administrer un traitement adulticide. Il est essentiel que tous les chats (excepté les chatons non sevrés) du foyer soient traités avec PROGRAM® pour stopper l'infestation de puces. Tous les chiens du foyer devront également être traités.

Flufenoxuron

Le flufenoxuron n'est présent que dans des associations avec d'autres principes actifs (Se reporter à l'annexe 10) (Petit S., 2007).

Annexe 10: Spécialités contenant des associations de principes actifs

- Pyréthrines (Fluméthrine) + Carbamates (Propoxur)

KILTIX® (Bayer Pharma division Santé Animale) : Collier à la fluméthrine et au propoxur pour chiens.

- Composition :

*Propoxur : l g
*Fluméthrine : 22,5 mg
*Dioxyde de titane : 6,1 mg
*Oxyde de fer jaune : 9,9 mg
*Excipients QSP 10g

- Propriétés :

Ce collier contient deux antiparasitaires insecticides et acaricides aux modes d'actions complémentaires.
La fluméthrine est une cyano-pyréthrinoïde photostable. Elle bloque la conduction de l'influx nerveux par action sur les canaux à sodium.
Le propoxur est un carbamate qui inhibe les cholinestérases au niveau des synapses et jonctions neuromusculaires.

- Indications :

Chez les chiens, affections à parasites sensibles à la fluméthrine et au propoxur : élimination des tiques et des puces. La durée de protection contre les réinfestations est de sept mois.

- Administration et posologie :

Usage externe.
*Chiens de 3 à 8 kg : KILTIX® Petit Chien.
*Chiens de 9 à 19 kg : KILTIX® Chien Moyen.
*Chiens de 20 kg et plus : KILTIX® Grand Chien.

- Contre-indications :

Ne pas utiliser chez les chiens présentant des lésions cutanées étendues, malades ou convalescents.

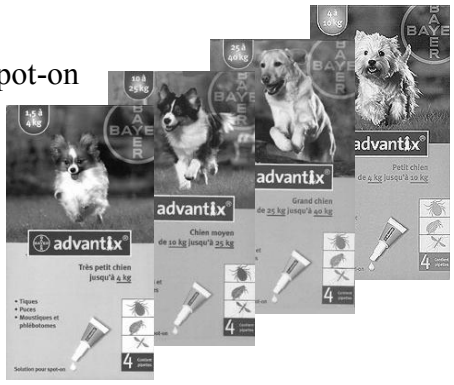
- Effets indésirables :

De légères démangeaisons peuvent être observées dans les premiers jours suivant la pose du collier.

- Précautions d'emploi :

>Enlever le collier si le chien est baigné ou lavé et le replacer lorsque le poil est sec. L'efficacité du collier peut être réduite si le poil est mouillé de façon répétée et significative (pluie, bain). Dans ce cas le collier doit être changé plus précocement.
>L'utilisation chez la chienne en gestation ou lactation est possible.
>Se laver les mains après application.

Chloronicottinyl-nitroguanidines (Imidaclopride) + Pyréthrines (Perméthrine)



ADVANTIX® (Bayer Pharma division Santé Animale) : Solution en spot-on à l'imidaclopride et à la perméthrine pour chiens.

- Composition :

*Imidaclopride : 100 mg
*Permethrine :500 mg
*Butylhydroxytoluène : 10 mg
*Excipient QSP 1 ml

- Propriétés :

La spécialité est un antiparasitaire externe pour application locale contenant de l'imidaclopride et de la perméthrine. Cette association agit comme insecticide, acaricide et comme répulsif.
Le produit est destiné à une administration par voie cutanée. Après une application topique chez le chien, la solution est rapidement distribuée sur tout le corps de l'animal. Les deux principes actifs restent détectables sur la peau et le poil des animaux traités pendant quatres semaines.

- Indications :

Chez les chiens : prévention et traitement des infestations par les puces. Les puces présentes sur le chien sont tuées dans les 24 heures qui suivent le traitement.
Un seul traitement prévient les réinfestations par les puces pendant quatre semaines. Le médicament peut être intégré dans un programme thérapeutique de la DAPP.
Le produit possède une efficacité acaricide et répulsive.

- Administration et posologie :

Voie locale externe. Administrer directement le contenu de la pipette sur la peau entre les omoplates.
*De 1,5 jusqu'à 4 kg : une pipette d'ADVANTIX® Très petit chien (0,4 ml).
*De 4 jusqu'à 10 kg : une pipette d'ADVANTIX® Petit chien (1,0 ml).
*De 10 jusqu'à 25 kg : une pipette d'ADVANTIX® Chien Moyen (2,5 ml).
*De 25 jusqu'à 40 kg : une pipette d'ADVANTIX® Grand chien (4,0 ml).
*Plus de 40 kg : utiliser la combinaison de pipettes appropriée.
Pour réduire la réinfestation par émergence de nouvelles puces, il est recommandé de traiter tous les chiens du foyer. Les autres animaux domestiques vivant dans le même foyer devraient aussi être traités avec un produit approprié. En cas de forte pression parasitaire, il peut aussi être recommandé d'utiliser en complément un traitement approprié de l'environnement contre les puces adultes et leurs stades de développement.
Le traitement reste efficace si l'animal est mouillé. Cependant, éviter une exposition intense et prolongée à l'eau. Lors d'expositions répétées à l'eau, la durée d'efficacité peut être réduite. Dans ce cas, un intervalle minimum d'une semaine doit être respecté entre deux applications. Au cas où il serait nécessaire de laver le chien avec un shampooing, il est recommandé de le faire avant l'application d'ADVANTIX® ou au moins deux semaines après, pour assurer une efficacité satisfaisante du médicament.

- Contre-indications :

>Ne pas traiter les chiots âgés de moins de sept semaines et pesant moins de 1,5 kg.
>Ne pas utiliser en cas d'hypersensibilité connue aux principes actifs.
>Ne pas utiliser chez les chats.

- Effets indésirables :

En de rares occasions, certains chiens traités pourront présenter une sensibilité cutanée passagère (tel qu'un prurit accru, une alopécie et un érythème au site d'application) ou de la léthargie.

- Précautions d'emploi :

>Eviter le contact de la solution avec les yeux ou la bouche des chiens traités.
>Veiller notamment à empêcher toute ingestion du produit par léchage du site d'application par les animaux traités ou des animaux en contact avec ces derniers.
>Ne pas utiliser chez les chats. Ce médicament est extrêmement dangereux chez les chats et peut être létal, étant donné la physiologie particulière des chats et leur incapacité à métaboliser certains composés comme la perméthrine.
>Consulter un vétérinaire avant d'utiliser ce produit sur des chiens malades et affaiblis.
>Ne pas laisser les chiens entrer en contact avec l'environnement aquatique pendant au moins 48 heures après l'application du produit, compte-tenu que celui-ci peut être dangereux pour les organismes aquatiques.
>ADVANTIX® peut être utilisé pendant la gestation et la lactation.
>Eviter tout contact du produit avec la peau, les yeux et la bouche.
>La spécialité peut être toxique pour les poissons, les organismes aquatiques et les abeilles.

Phénylpyrazolés (Fipronil) + Analogues de l'hormone juvénile (Méthoprène)

FRONTLINE® Combo Spot On Chat et Chien (Mérial) : Solution en spot-on au fipronil et au méthoprène pour chats et chiens.

- Composition:

>FRONTLINE® Combo Spot-On Chat
*Fipronil : 50 mg
*(S)-Méthoprène : 60 mg
*Butylhydroxyanisole (E320) : 0,10 mg
*Butylhydroxytoluène(E321) : 0,05 mg
*Ethanol : 39,50 mg
*Excipient QSP une pipette de 0,5 ml

>FRONTLINE® Combo Spot-On Chien
*Fipronil : 67 mg
*(S)-Méthoprène : 60,3 mg
*Butylhydroxyanisole (E320) : 0,13 mg
*Butylhydroxytoluène(E321) : 0,07 mg
*Ethanol : 52,90 mg
*Excipient QSP une pipette de 0,67 ml

>FRONTLINE® Combo Spot-On Chien M
*Fipronil :134 mg
*(S)-Méthoprène : 120,6 mg
*Butylhydroxyanisole (E320) : 0,27 mg
*Butylhydroxytoluène(E321) : 0,13 mg
*Ethanol : 105,90 mg
*Excipient QSP une pipette de 1,34 ml

>FRONTLINE® Combo Spot-On Chien L
*Fipronil : 268 mg
*(S)-Méthoprène : 241,2 mg
*Butylhydroxyanisole (E320) : 0,54 mg
*Butylhydroxytoluène(E321) : 0,27 mg
*Ethanol : 211,70 mg
*Excipient QSP une pipette de 2,68 ml

>FRONTLINE® Combo Spot-On Chien XL
*Fipronil : 402 mg
*(S)-Méthoprène : 361,8 mg
*Butylhydroxyanisole (E320) : 0,80 mg
*Butylhydroxytoluène(E321) : 0,40 mg
*Ethanol : 317,60 mg
*Excipient QSP une pipette de 4,02 ml

- Propriétés :

>Le fipronil agit par interaction avec les complexes formés entre les canaux chlore et leurs ligands, en particulier le neurotransmetteur GABA, bloquant ainsi le transfert des ions chlore au travers des membranes cellulaires aux niveaux pré- et post-synaptiques. Il provoque ainsi une activité incontrôlée du système nerveux central des insectes et des acariens et leur mort. Le fipronil tue les puces dans les 24 heures et les tiques dans les 48 heures suivant l'application du produit.

>Le (S)-méthoprène est un régulateur de croissance des insectes de la classe des analogues de,l'hormone juvénile ; il inhibe le développement des formes immatures d'insectes. Mimant l'action de l'hormone juvénile, le composé provoque une altération du développement et la mort des formes immatures de puces. L'activité ovicide du (S)-méthoprène appliqué sur l'animal résulte soit de sa pénétration directe dans la coquille des œufs de puce qui viennent d'être pondus soit de son absorption à travers la cuticule des puces adultes. Le (S)-méthoprène est également efficace dans la prévention du développement des larves et pupes de puce, ce qui prévient la contamination de l'habitat des animaux traités par les stades immatures de puces. Aucune interférence pharmacologique entre le fipronil et le (S)-méthoprène n'a été détectée.

- Indications :

Chez les chiens et chats, à utiliser contre les infestations par les puces seules ou les infestations mixtes par les puces et tiques et/ou les poux broyeurs.

>Chez les chiens : élimination des puces *(Ctenocephalides spp.).* L'efficacité insecticide contre les nouvelles infestations par les puces adultes persiste pendant huit semaines. Prévention de la multiplication des puces par inhibition du développement des œufs (activité ovicide) et des larves et pupes (activité larvicide) issues des œufs pondus par les puces adultes pendant huit semaines après application.

Elimination des tiques *(ixodes ricinus, Dermacentor variabilis, Rhipicephalus sanguineus).*

Le produit a une efficacité acaricide contre les tiques qui persiste jusqu'à quatre semaines.

Elimination des poux broyeurs *(Trichodectes canis).*

>Chez les chats : élimination des puces *(Ctenocephalides spp.).* L'efficacité insecticide contre les nouvelles infestations par les puces adultes persiste pendant quatre semaines. Prévention de la multiplication des puces par inhibition du développement des œufs (activité ovicide) et des larves et pupes (activité larvicide) issues des œufs pondus par les puces adultes pendant six semaines après application.

Elimination des tiques *(ixodes ricinus, Dermacentor variabilis, Rhipicephalus sanguineus).*

Le produit a une efficacité acaricide contre les tiques qui persiste jusqu'à deux semaines.

Elimination des poux broyeurs *(Felicola subrostratus).*

Le médicament peut être intégré dans un programme de traitement de la DAPP.

- Administration et posologie :

Voie locale externe.

>Chats : la dose minimale recommandée est de 5 mg de fipronil et 6 mg de (S)-méthoprène par kg de poids vif, en une application cutanée, soit une pipette de 0,5 ml pour un chat.

>Chiens : la dose minimale recommandée est de 6,7 mg de fipronil et 6 mg de (S)-méthoprène par kg de poids vif, en une application cutanée.

*Chiens de 2 à 10 kg : une pipette de FRONTLINE® COMBO Spot-On Chien S.

*Chiens de 10 à 20 kg : une pipette de FRONTLINE® COMBO Spot-On Chien M.

*Chiens de 20 à 40 kg : une pipette de FRONTLINE® COMBO Spot-On Chien L.

*Chiens de 40 à 60 kg : une pipette de FRONTLINE® COMBO Spot-On Chien XL.

En l'absence de données de tolérance, le minimum d'intervalle de traitement est de quatre semaines.

Tenir la pipette droite et casser l'embout d'un geste sec en direction du dos de la pipette.

Ecarter les poils au niveau du dos de l'animal, à la base du cou, entre les omoplates, jusqu'à ce que la peau soit visible. Placer l'embout sur la peau et presser la pipette plusieurs fois afin de vider totalement son contenu sur la peau en un ou deux points en fonction de la taille de l'animal.

- Contre-indications :

>Ne pas traiter les chatons de moins de huit semaines ou pesant moins de un kg.
>Ne pas traiter les chiots de moins de huit semaines ou pesant moins de deux kg.
>Ne pas utiliser chez les animaux malades (maladies systémiques, fièvre...) ou convalescents.

- Effets indésirables :

En cas de léchage, une brève période d'hypersalivation due à la nature de l'excipient peut être observée. Parmi les effets secondaires extrêmement rarement suspectés :
>Chez les chats : des réactions cutanées transitoires au niveau du site d'application (desquamation, alopécie locale, prurit, érythème) ainsi que du prurit général ou une alopécie ont été rapportés.
>Chez les chiens : des réactions cutanées transitoires au niveau du site d'application (décoloration de la peau, alopécie locale, prurit, érythème) ont été rapportées.

- Précautions d'emploi :

>L'observation de puces vivantes plus de 48 heures après l'application du traitement s'explique par de nouvelles réinfestations très récentes de l'animal. Il s'agit de jeunes puces provenant d'un site d'éclosion situé dans l'environnement proche. Ces dernières seront éliminées dans les heures qui suivent leurs arrivées sur l'animal.
>Les immersions hebdomadaires dans l'eau ainsi que les bains avec utilisation de shampooings à 2 % de chlorhexidine ne diminuent pas de manière significative l'efficacité du produit contre les puces et les tiques. Un bain avec utilisation de shampooings hypoallergéniques et émollients pratiqués avant le traitement ne diminue pas l'efficacité de la spécialité. Ne pas baigner les animaux dans les deux jours qui suivent l'application du produit.
>La spécialité peut être utilisée pendant la gestation et la lactation des chattes ou des chiennes.
>Eviter le contact du produit avec la bouche ou les yeux.
>Eviter le contact du contenu avec les doigts.

Analogues de l'hormone juvénile (Pyriproxyfène) + Pyréthrines (Perméthrine)

DUOWIN® (Virbac France) : Solution pour pulvérisation cutanée au pyriproxyfène et à la prméthrine pour chiens.

- Composition :

*Pyriproxyfène : 0,2 mg
*Perméthrine : 18,8 mg
*Copolymère organique : 2,0 mg
*Parfum jasmin E96711 : 0,004 ml
*Excipient QSP 1 ml

- Propriétés :

DUOWIN® associe deux principes actifs qui permettent une double action :
La perméthrine, adulticide, élimine rapidement et pendant plusieurs semaines les puces et les tiques.
Le pyriproxyfène, ovicide, empêche les œufs de puces de se développer et de redonner de nouvelles puces.

- Indications :

Chez les chiens, élimination des puces et des tiques.
Prévention des infestations par les puces pendant six semaines et limitation des réinfestations par inhibition du développement jusqu'au stade adulte pendant onze semaines.
Prévention des infestations par les tiques pendant quatre semaines.
Traitement étiologique de la DAPP par application mensuelle.

- Administration et posologie :

Pulvériser le produit sur le pelage de l'animal (en évitant les yeux) afin de le mouiller entièrement. Pendant la pulvérisation, caresser à rebrousse poil pour que le produit pénètre dans le pelage jusqu'à la peau.
Posologie : 5 ml de solution par kg de poids corporel, soit environ 5 pressions pour 3 kg. Une pression de pompe délivre 3 ml.
Laisser ensuite sécher naturellement sans essuyer le pelage.

- Contre-indications :

>Ne pas utiliser chez le chat.
>Ne pas utiliser chez les chiens malades ou convalescents ni chez les femelles allaitantes.
>Ne pas utiliser chez les chiots âgés de moins de deux mois.

- Précautions d'emploi :

>Ne pas pulvériser dans les yeux de l'animal.
>Tenir l'animal traité loin de tout feu et d'autres sources de chaleur au moins 30 minutes après le traitement et jusqu'à ce que la fourrure soit complètement sèche.
>Comme pour tout antiparasitaire externe, il est recommandé de porter des gants, de traiter les animaux dans un local bien aéré et de se laver les mains après.

DUOWIN® Contact (Virbac France) : Solution pour application cutanée au pyriproxyfène et à la perméthrine pour chiens.

- Composition :

*Perméthrine : 0,4 g
*Pyriproxyfène : 3 mg
*Butylhydroxyanisole : 0,2 mg
*Butylhydroxytoluène : 0,1 mg
*Excipient QSP 1 ml

- Propriétés :

DUOWIN® Contact est un line-on qui s'applique au contact de la peau en remontant de la base de la queue jusqu'entre les omoplates, le long de la ligne dorso-lombaire. Ce mode d'application assure une diffusion rapide des principes actifs et une efficacité insecticide et acaricide en tout point de l'animal en moins de quatre heures. Les effets insecticides et acaricides du DUOWIN® Contact se poursuivent pendant quatre semaines après l'application, assurant une prévention complète des infestations par les puces et les tiques. Le pyriproxyfène provoque par contact, la destruction des œufs et la stérilisation des adultes pendant deux mois. Cette activité inhibitrice entraîne une réduction importante de la pression parasitaire et des risques de réinfestation.

- Indications :

Chez les chiens : élimination et prévention des infestations par les puces pendant quatre semaines et limitation et prévention des réinfestations par inhibition du développement jusqu'au stade adulte pendant huit semaines.
Prévention des infestations par les tiques pendant quatre semaines.

- Administration et posologie :

Usage externe.
Verser le contenu du DUOWIN® Contact le long de la ligne dorso-lombaire (de la queue vers les omoplates) en prenant soin de rester au contact de la peau.
*Chiens de moins de 7,5 kg : une pipette de DUOWIN® Contact Petit Chien.
*Chiens de 7,5 à 15 kg : une pipette de DUOWIN® Contact Chien Moyen.
*Chiens de 15 à 30 kg : une pipette de DUOWIN® Contact Grand Chien.
*Chiens de plus de 30 kg : deux pipettes de DUOWIN® Contact Grand Chien > 30 kg.

- Précautions d'emploi :

>Eviter le contact avec la peau et les yeux.
>Ne pas utiliser chez les chiots de moins de deux mois ou chez les chiens de moins de deux kg.

PUSTIX DUO® Spot on (Biocanina) : Solution pour application cutanée au pyriproxyfène et à la perméthrine pour chiens. (Existe également en spray)

- Composition :

*Perméthrine : 400 mg
*Pyriproxyfène : 3 mg
*Butylhydroxyanisole : 0,2 mg
*Butylhydroxytoluène : 0,11mg
*Excipient QSP 1 ml

- Propriétés :

>La perméthrine, se caractérise par son activité insecticide et acaride ; agissant par contact, la molécule bloque la transmission de l'influx nerveux. Ces effets sont attribués à des variations de la perméabilité membranaire des axones aux ions Na^+ et K^+.
>Le pyriproxyfène est un inhibiteur de croissance des insectes qui a la capacité de mimer l'hormone juvénile. La molécule inhibe l'émergence d'insectes adultes en bloquant le développement biologique des œufs et des larves, qui sont ainsi éliminés.

- Indications :

Chez les chiens : élimination et prévention des infestations par les puces pendant quatre semaines et limitation des réinfestations par inhibition du développement jusqu'au stade adulte pendant huit semaines.
Prévention des infestations par les tiques pendant quatre semaines.

- Administration et posologie :

Voie locale externe (spot-on).
*Un tube de 2 ml pour 4 kg de poids corporel.
*Un tube de 4 ml pour 8 kg de poids corporel.
*Un tube de 8 ml pour 16 kg de poids corporel.
Verser le contenu du tube le long de la ligne dorso-lombaire en prenant soin de rester au contact de la peau.

- Contre-indications :

>Ne pas utiliser chez le chat.
>Ne pas utiliser chez les chiots âgés de moins de deux mois ou chez les chiots pesant moins de deux kg.
>L'administration de la spécialité à des animaux malades, convalescents ou présentant des lésions cutanées étendues est déconseillée.

- Effets indésirables :

De rares cas d'érythème cutané, de prurit, de ptyalisme, de vomissements ont été observés chez les animaux traités. Ces signes ont rétrocédé spontanément.

Inhibiteurs de synthèse de chitine (Flufenoxuron) + Pyréthrines (Perméthrine)

TIQUANIS® Habitat Diffuseur (Vétoquinol) : Aérosol au flufenoxuron et à la perméthrine pour l'habitat.
Il existe également dans la même gamme TIQUANIS® habitat mini-diffuseur, solution pressurisée, pulvérisateur)

- Composition :

*Flufenoxuron : 0,58 g
*Perméthrine : 19,63 g
*Excipient QSP 100 g
*Gaz propulseur non inflammable.

- Propriétés :

En inhibant la synthèse de chitine, le flufénoxuron empêche le développement des larves de puces. Par sa concentration en perméthrine, TIQUANIS® Habitat élimine rapidement puces, tiques, acariens, cafards, araignées, fourmis, punaises et mouches de l'environnement.

- Indications :

Elimination des puces et de leurs larves dans les habitations.
Elimination des acariens, cafards, araignées, fourmis, punaises et mouches dans l'environnement.

- Administration et posologie :

Par diffusion.
>Le traitement de toutes les pièces permet d'obtenir un maximum d'efficacité. Ce diffuseur traite une surface de 80 m^2. Si la surface à traiter est répartie sur plusieurs pièces de faible superficie, il est préférable d'utiliser un mini-diffuseur par pièce.
>Eviter toute pénétration d'air extérieur en fermant les portes, les fenêtres ou bouches d'aération, ouvrir les portes intérieures et placards afin de permettre la dispersion du produit.
>Protéger les aliments et les aquariums en les déplaçant ou en les recouvrant.
>Placer le diffuseur à un endroit surélevé au centre de la pièce. Enfoncer la bague pour déclencher le système de diffusion automatique.
>Quitter la pièce en fermant la porte, la pulvérisation se poursuivra jusqu'à vidange complète du diffuseur.
>Attendre trois heures. Aérer ensuite pendant 1/2 heure.

- Précautions d'emploi :

>Eviter le contact avec la peau et les yeux.
>Tenir hors de portée des enfants.
>Toxique pour les poissons.
>Retirer ou protéger les objets fragiles, plastifiés ou vernis.
> Ne pas vaporiser vers une flamme ou un corps incandescent.

- Analogues de l'hormone juvénile (Méthoprène) + Pyréthrines (Perméthrine)

ÉCO-LOGIS® Fogger (Biocanina) : Aérosol à la perméthrine et au méthoprène pour l'habitat.
Il existe également dans la même gamme ECO-LOGIS® spray, aspirateur)

- Composition :

*Perméthrine : 6,6%
*Méthoprène : 0,26 %

- Propriétés :

La perméthrine détruit rapidement les insectes et les acariens. Le méthoprène inhibe le développement et la métamorphose des larves ainsi que la fécondité des femelles.
ECO-LOGIS® agit donc de façon immédiate et différée sur le contrôle des populations de parasites. L'action est rapide et prolongée.
Le produit ne tache pas, ne contient pas de fréons et ne détruit pas la couche d'ozone et est sans danger pour l'homme et les animaux à sang chaud (mammifères, oiseaux).

- Indications :

Insecticide, acaricide et larvicide pour le traitement des locaux fermés.

- Administration et posologie :

Par diffusion.
Fermer les portes et les fenêtres. Ouvrir les portes des meubles. Couvrir les aquariums et stopper l'aération. Eloigner les animaux et les humains. Placer l'aérosol au centre du local de préférence sur un tabouret et sur un journal déplié. Presser la languette jusqu'à ce qu'elle reste bloquée, puis quitter la pièce en fermant la porte. Bien aérer trois à quatre heures plus tard.
ECOLOGIS® Fogger donne une pellicule glissante sur les surfaces lisses (carrelages...).
ECO-LOGIS® Fogger traite des pièces jusqu'à 40 m2 de surface. Si plusieurs pièces sont infestées, utiliser un fogger par pièce.
Traiter simultanément les animaux avec un produit antiparasitaire adapté.

- Précautions d'emploi :

Toxique pour les animaux à sang froid : couvrir les aquariums et terrariums avant la pulvérisation et stopper l'aération.

INSECTICIDE HABITAT® Spray et fogger (Omega Pharma (Clément-Thékan)) : Spray et fogger au méthoprène, à la perméthrine, à l'esdapalléthrine et à la bioresméthrine pour l'habitat.

- Composition :

*Méthoprène : 0,20 g
*Perméthrine : 0,24 g
*Esdepalléthrine : 0,35 g
*Bioresméthrine : 0,075 g
*Butoxyde de piperonyle : 2,25 g
*Excipient alcoolique parfumé et propulseur HFA134a QSP 200 ml

- Propriétés :

INSECTICIDE HABITAT® Spray et fogger a été étudié pour lutter contre les parasites externes de l'environnement des animaux domestiques. Il s'utilise en vaporisation manuelle ou automatique en complément du traitement corporel des animaux.

La perméthrine, l'esdépalléthrine, la bioresméthrine et le butoxyde de pipéronyle sont actifs sur les puces, tiques, poux et aoûtats.
Le méthoprène est un inhibiteur de croissance larvaire qui protège des réinfestations de puces pendant six mois.
En position fogger, l'insecticide habitat permet de traiter une surface de 50 m2 et libère ses principes actifs en trois minutes environ.

- Indications :

Insecticide et désinfectant de l'habitat.

- Administration et posologie :

Par vaporisation ou diffusion.
INSECTICIDE HABITAT® est muni d'une valve mixte s'utilisant :
>soit pour une diffusion manuelle directement sur les objets contaminés (niche, panier, accessoires de toilettage) et tous les endroits où les animaux de compagnie ont l'habitude de se coucher (fauteuils, coussins, canapés, sièges de voiture...), ainsi que sur toutes les surfaces qui ne peuvent être atteintes par le fogger;
>soit pour une diffusion automatique (fogger), permettant de traiter une pièce entière : moquettes, tapis, tissus, rainures des parquets... Cette dernière peut être stoppée en cours d'utilisation, ce qui offre la possibilité de traiter d'autres pièces (temps de vidange 3 minutes).
Pour une diffusion automatique, fermer les portes et les fenêtres extérieures. Ouvrir les tiroirs, les placards et les armoires. Enlever ou protéger les aliments, les ustensiles de cuisine ; éloigner les animaux, les personnes et couvrir les aquariums. Placer le diffuseur au centre de la pièce puis tourner la bague dans le sens des aiguilles d'une montre. Sortir de la pièce, fermer la porte et laisser agir deux heures avant d'aérer.

- Précautions d'emploi :

>Ne pas utiliser chez les animaux.
>Ne pas avaler. Eviter le contact avec les yeux.
>Ne pas respirer les vapeurs.
>En cas d'ingestion consulter rapidement un médecin.
>Produit inflammable à ne pas laisser à portée des enfants (Petit S., 2007)

BIBLIOGRAPHIE

- Barouky R., Badet F., Rousset H.. *Les formes atypiques de la maladie des griffes du chat. Revue de la littérature.* Médecine et maladies infectieuses, 32, 2002, p730-734.

- Bensignor E., Guaguère E.. *Thérapeutique dermatologique du chien*. Masson, 2002, 259 pages.

- Beugnet F.. *Antiparasitaires externes chez les carnivores domestiques*. EMC-Vétérinaire, 1, 2004, p138-153.

- Bordeau W.. *Atlas des parasites cutanés du chien et du chat*. MED'COM, 2000, 134 pages.

- Boudes A., Parola P.. *Rickettsia*. Revue francophone des laboratoires, 391, 2007, p23-32.

- Boulouis H.J., Haddad N., Maillard R., Marignac G., Vayssier-Taussat M.. *Les infections à Bartonella chez l'homme et l'animal : aspects diagnostiques et thérapeutiques*. Revue francophone des laboratoires, 391, 2007, p33-40.

- Bourdeau P.. *La dermatite par «allergie» aux piqûres des puces chez le chien (D.A.P.P.) 1re partie. Clinique, épidémiologie et pathogénie. (Flea allergy dermatitis in dogs. 1. Clinical signs, epidemiology and pathogenesis)*. Le Point Vet, 15,1983, p17-25.

- Bourdeau P., Beugnet F.. *Téniasis des carnivores domestiques*. Rec. Méd. vét., 169,1993, p353-368.

- Cadiergues M.C., Deloffre P., Franc M.. *Répartition des espèces de puces rencontrées chez le chat en France*. Revue Méd. Vét., 151, 2000, p447-450.

- Caumes E., Bourée P.. *Diagnostic des parasitoses cutanées en France.* Revue Francophone Des Laboratoires, 399, 2008, p 55-62.

- Chabasse D.. *Entomologie médicale : ectoparasites et vecteurs d'intérêt médical*. Revue Française des Laboratoires, 338, 2001, p 23-26.

- Desachy F.. *Conseil vétérinaire à l'officine pour les animaux de compagnie.* Pro-Officina, 2007, 198 pages.

- Dryden M.W., Gillard R.. *Biologie de Ctenocephalides felis felis et lutte contre les puces du chien et du chat*. Prat. Méd. Chirurg., Animal Compagnie, 30, 1995, p207-217.

- Eisele M., Heukelbach J., Van Marck E., Mehlhorn H., Oliver Meckes O., Franck S., Feldmeier H.. *Investigations on the biology, epidemiology, pathology and control of Tunga penetrans in Brazil: I. Natural history of tungiasis in man.* Parasitology Research, 90 ; 2, 2003, p87-99.

- Feingold B.F., Benjamini E.. *Allergy to flea bites: clinical and experimental observations*. Ann. Allerg., 19, 1961, p1275-1289.

- Franc M.. *Les puces du chien et du chat*. Insectes, 143, 2006, p11-13.

- Franc M., Cadiergues M.C., Marchand A., Bourdoiseau G., Bussieras J.. *Le parasitisme intestinal des carnivores domestiques : bilan d'une enquête conduite dans les quatre Ecoles Vétérinaires françaises*. Rev. Méd. vét., 148, 1997, p247-250.

- Franc M., Yao K.P.. *Comparison of the activity of selamectin, imidacloprid and fipronil for the treatment of cats infested experimentally with Ctenocephalides felis felis and Ctenocephalides felis strongylus*. Veterinary Parasitology, 143, 2007, p131-133.

- Franck S., Feldmeier H., Heukelbach J.. *Tungiasis: more than an exotic nuisance.* Travel Medicine and Infectious Disease, 1, 2003, p159-166.

- Gothe R.. *Pathogenese bei Befall mit Arthropoden*. Berl Münch Tierärztl Wochenschr, 98, 1985, p274-279.

- Gracia M.J., Lucientes J., Castillo J.A., Peribanez M.A., Latorre E., Zarate J., Arbea I.. *Pulex irritans infestation in dogs*. Veterinary Record, 23, 2000, p748-749.

- Halliwell R.E.W.. *Flea bite dermatitis*. Pract. Vet., 1, 1979, p367-371.

- Halliwell R.E.W.. *Flea allergy dermatitis*. In: Kirk RW (ed) Current veterinary therapy VIII. Small Anim. Pract. WB Saunders Co., Philadelphia, 1983, p 496-499.

- Halliwell R.E.W. *Managing flea-allergy dermatitis - 3. Factors in the development of flea bite allergy*. Vet. Med. Small. Anim. Clin., 79, 1984, p1273-1278.

- Héripret D.. *Dermatite par Allergie aux Piqûres de Puces*. Actualités pharmaceutiques, Pharmacothérapie et dispensation vétérinaire, 374, 1999, p17-21.

- Jacobs D.E., Hutchinson M.J., Krieger K.J.. *Duration of activity of imidaclopride, a novel adulticide for flea control against Ctenocephalides felis on cats*. Veterinary Record, 140, 1997, p 259.

- Keep K.M.. *Flea allergy dermatitis*. New South Wales Vet. Proc., 19, 1983, p24-27.

- Krämer F., Mencke N.. *Flea Biology and Control, the Biology of the Cat Flea Control and Prevention with Imidacloprid in Small Animals*. Springer, 2001, 205 pages.

- Lavoipierre M.M.J., Hamachi M.. *An apparatus for the observations on the feeding mechanism of the flea*. Nature, 192, 1961, p998-999.

- Marvy M.. *Blattes, poux, puces et gales: description, moyens de protection et de destruction mise en œuvre à l'hôpital (à l'exception des traitements humains)*. Le pharmacien hospitalier, 97, 1989, p9-21.

- McDermott M., Weber E., Hunter S., Stedman K., Best E., Frank G., Wang R., Escudero J., Kuner J., McCall C.. *Identification, cloning, and characterization of a major cat flea salivary allergen (Cte f 1).* Molecular Immunology, 37, 2000, p361Ŕ 37.

- Mehlhorn H.. *Encyclopedic reference of parasitology*. Springer, 2004, Universität Würzburg, [Online-Version: Informatik II].

- Ménier K., Beaucournu J.C.. *Taxonomical approach of genus Ctenocephalides Stiles and Collins 1930*. J. Med. Entomol., 35, 1998, p883-890.

- Ménier K., Beaucournu J.C.. *Importance médico vétérinaire des puces de notre environnement*. Revue Française des Laboratoires, 338, 2001, p59-63.

- Merck. *Le manuel vétérinaire Merck, seconde édition*. Edition d'Après, 2002, 2297 pages.

- Metzger M.E., Rust M.K.. *Effect of temperature on cat flea (Siphonaptera: Pulicidae) development and overwintering*. J. Med. Entomol., 34, 1997, p 173-178.

- Michaeli D., Benjamini E., Deburen F.P., Larrivee D.H., Feingold B.F.. *The role of collagen in the induction of flea bite hypersensitivity*. J. Immunol., 95, 1965, p162-170.

- Moraillon R., Legeay Y., Boussarie D.. *Dictionnaire pratique de thérapeutique chien, chat et NAC, 6ème édition*. Masson, 2007, 913 pages.

- Moulinier C.. *Parasitologie et mycologie médicales, éléments de morphologie et de biologie*. EMinter, 2002, 796 pages.

- Petit S.. *Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires*. Editions du Point Vétérinaire. 2007, 1765pages.

- Prélaud P.. *Diagnostic clinique des dermatites allergiques du chien.* Revue Méd. Vét*.,* 155, 2004, p12-19.

- Rodhain F.. *Les insectes ne connaissent pas nos frontières*. Méd. Mal. Infect., 26, 1996, p 408-414.

- Rothschild M.. *Recent advances in our knowledge of the order Siphonaptera*. Ann. Rev. Entomol., 20, 1975, p241-259.

- Rust M.K.. *Advances in the control of Ctenocephalides felis (cat flea) on cats and dogs*. Trends in Parasitology, 21, 5, 2005, p232-236.

- Schenker R., Tinembart O., Humbert-Droz E., Cavaliero T, Yerly B.. *Comparative speed of kill between nitenpyram, fipronil, imidacloprid, selamectin and cythioate against adult Ctenocephalides felis (Bouché) on cats and dogs.* Veterinary Parasitology, 112, 2003, p 249-254.

- Scott D.W.. *Immunologic skin disorders in the dog and cat*. Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract., 8, 1978, p641.

- Silverman J., Rust M.K., Reierson D.A.. *Influence of temperature and humidity on survival and development on the cat flea, Ctenocephalides felis (Siphonaptera: Pulicidae)*. J. Med. Entomol., 18, 1981, p78-83.

- Taylor M.A., *Recent developments in ectoparasiticides*. The Veterinary Journal, 161, 2001, p253-268.

- Vandaële E.. *Trois nouveaux antiparasitaires externes sur prescription vétérinaire.* Le point vétérinaire, 276, 2007, p 20-21.

- Vidal dictionnaire. 85ème édition. Edition Vidal, 2009.

SITES INTERNET

- Beugnet F.. (Pages consultées le 11 juin 2008). *Biologie, Rôles pathogènes et contrôle des puces et des tiques*. 2007.

- Denux O.. (Pages consultées le 18 juillet 2008). *Insectes… le guide de l'entomologie*. 2007, http://www.insectes-france.com/insectes/insectes.html

- DPDx, Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern (Pages consultées le 20 Août 2008). *Dipylidium caninum infection*. 2008, http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Dipylidium.htm, http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/ImageLibrary/Dipylidium_il.htm

- OMS. (pages consultées le 14 aout 2008). *La peste.* 2005, http://who.int/mediacentre/factsheets/fs267/fr/print.html

- Panchout F.. (Pages consultées le 18 juillet 2008). *Le Monde des insectes*. 2007, http://www.insecte.org/spip.php?article308&artsuite=1

CD ROM

- Blais C., Lafont R.. *Diapause*. Encyclopoedia Universalis version 12.00, [CD Rom], 2007.